

قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام ٣ ث 2023

t.me/aldhiha2021

الجيولوجيا والعلوم البيئية

ياريت تدعو للشخص اللي قام

بتصوير هذا الكتاب

الجزء الخاص بالشرح



3
الجزء
الثنوي

الامتحانات[®]

2023

الجيولوجيا والعلوم البيئية

الجزء الخاص بالشرح

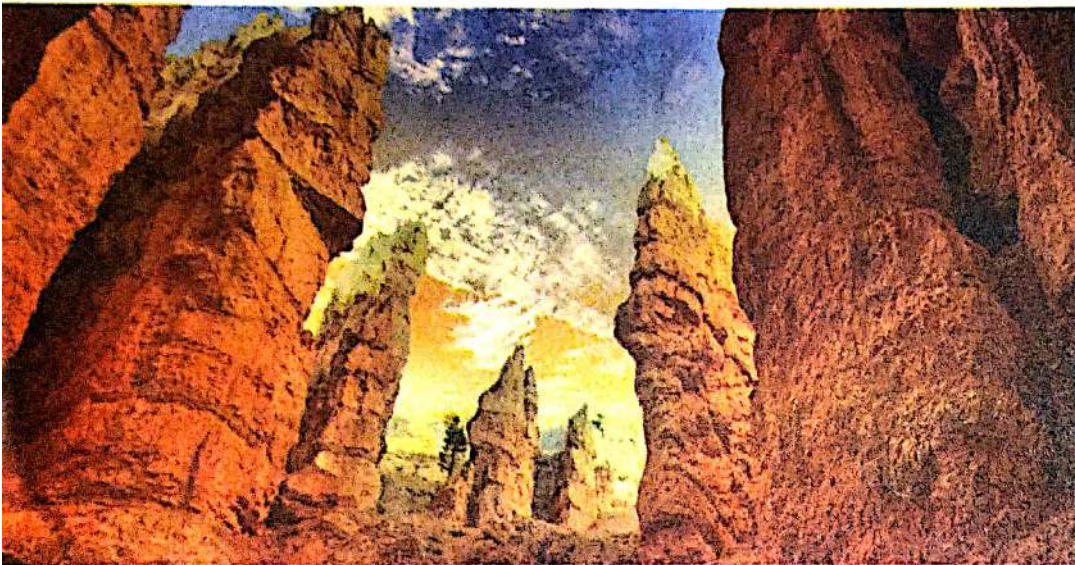


قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام ٣ ث 2023

t.me/aldhiha2021

إعداد

لجنة من خبراء التعليم



3
الجزء
الثنوي

الامتحانات
2023

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة
لا يجوز بأي صورة من الصور، التوزيع (للقل) المباشر أو غير المباشر
أي مما ورد في هذا الكتاب أو نسخه أو تصويره
أو ترجمته أو تحويله أو الاقتباس منه أو تحويله رقميًا أو إنتاجه عبر
شبكة الإنترنت إلا بإذن كتابي مسبق من الناشر
كما لا يجوز بأي صورة من الصور استخدام العلامة التجارية (الامتحانات)
المسجلة باسم الناشر
ومن يخالف ذلك يتعرض للمساءلة القانونية طبقًا لأحكام
القانون ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ الخاص بحماية الملكية الفكرية.

محتويات الكتاب



الجيولوجيا

الجزء الأول

1

علم الجيولوجيا ومادة الأرض.

الحرس الأول	* علم الجيولوجيا ومادة الأرض.
الحرس الثاني	* مكونات كوكب الأرض.
الحرس الثالث	* التراكيب الجيولوجية لصخور القشرة الأرضية.
	* مقدمة عن الجيولوجيا التاريخية.
	* تراكيب عدم التوافق.

المعادن.

الحرس الأول	المعادن.
الحرس الثاني	الخواص الفيزيائية للمعادن.

2

الصخور.

الحرس الأول	* أنواع الصخور.
	* الصخور النارية.
الحرس الثاني	* الأشكال والأوضاع التي تتخذها الصخور النارية في الطبيعة.
	* البراكين.
الحرس الثالث	* الصخور الرسوبية.
	* الصخور المتحولة.

3

الحركات الأرضية والانجراف القارى.

الدرس الأول	* تباين الظروف البيئية والتوازن الأيزوستاتيكي.
الدرس الثاني	* الحركات الأرضية وأثرها على الصخور.
الدرس الثالث	نظرية الانجراف القارى (الزحف القارى).
	* نظرية تكتونية الألواح.
	* الزلازل.

التوازن فى الحركة بين الماء والهواء واليابس.

الدرس الأول	العوامل الطبيعية التى تؤثر على تغير سطح الأرض.
الدرس الثاني	عوامل النقل والترسيب.
الدرس الثالث	تابع عوامل النقل والترسيب.
الدرس الرابع	* تابع عوامل النقل والترسيب.
	* التربة ومكوناتها.

العلوم البيئية

الجزء الثانى

مفاهيم بيئية.

الدرس الأول	مفهوم البيئة وخصائص النظام البيئى.
الدرس الثاني	التأثير البيئى لبعض العوامل الفيزيائية غير الحية (الضوء والحرارة).
الدرس الثالث	النظام البيئى البحرى.
الدرس الرابع	النظام البيئى الصحراوى.

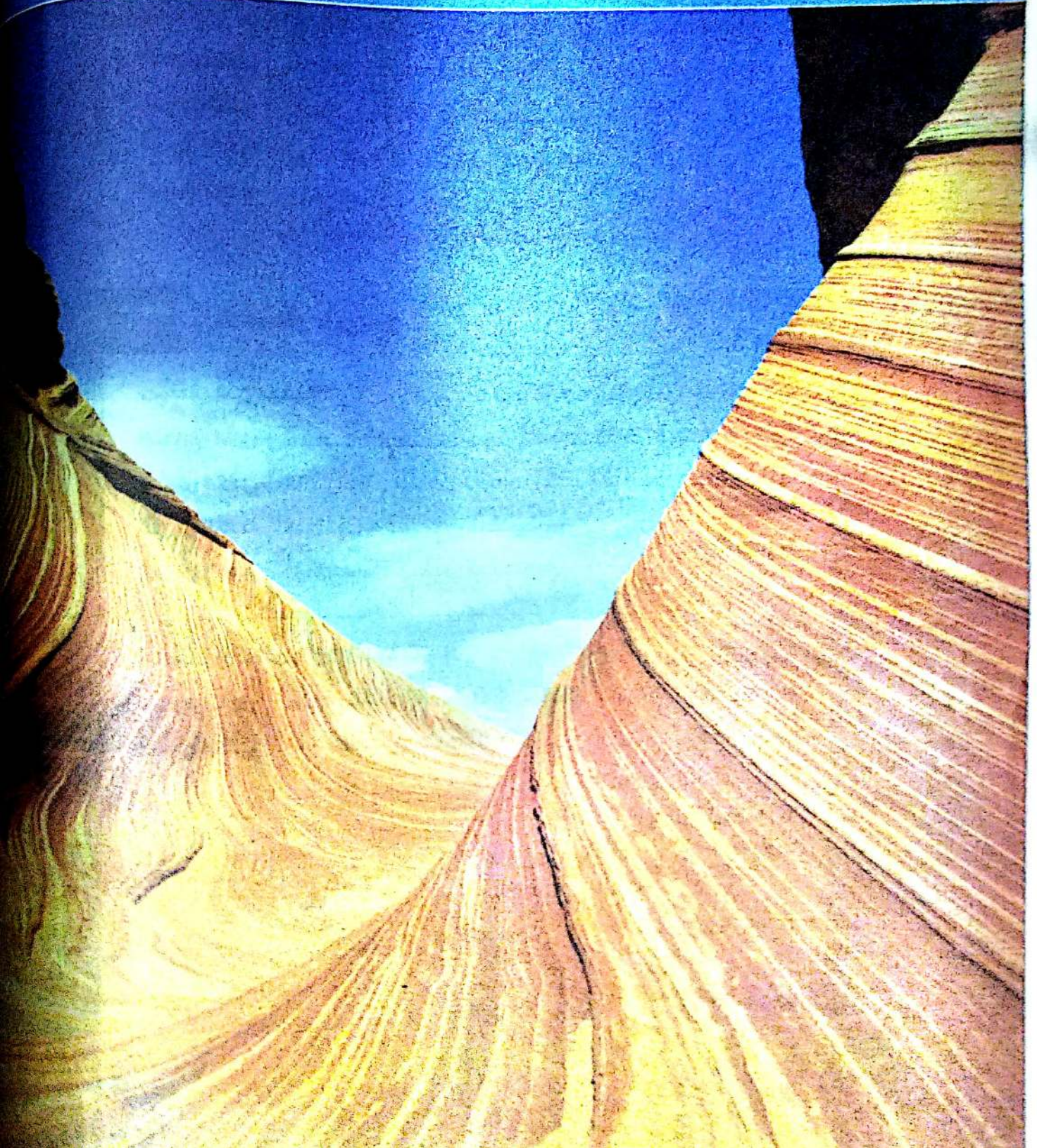
استنزاف الموارد البيئية.

الدرس الأول	مشكلة استنزاف الموارد البيئية.
الدرس الثاني	تابع مشكلة استنزاف الموارد البيئية.

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام
t.me/aldhiha2021

الجزء الأول

الجيولوجيا



علم الجيولوجيا ومادة الأرض

الباب

1

- علم الجيولوجيا ومادة الأرض.
- مكونات كوكب الأرض.
- التراكيب الجيولوجية لصخور القشرة الأرضية.
- مقدمة عن الجيولوجيا التاريخية.
- تراكيب عدم التوافق.

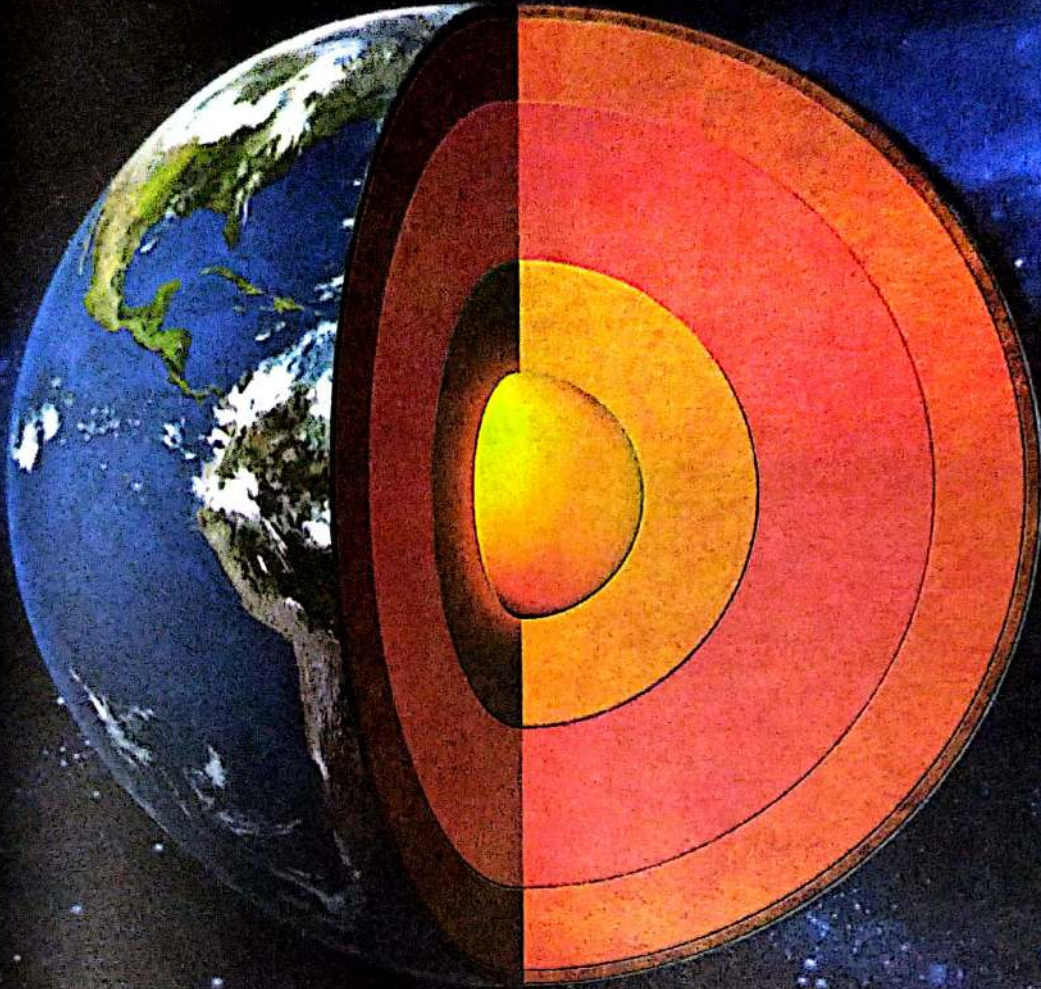
الحرس الأول

الحرس الثاني

الحرس الثالث



★ علم الجيولوجيا ومادة الأرض
★ مكونات كوكب الأرض



مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يعرف أفرع علم الجيولوجيا [علم الأرض].
- يقارن بين المكونات المختلفة لكوكب الأرض.
- يعرف أهم مكونات الغلاف الجوي.

علم الجيولوجيا



الجيولوجيا : كلمة تتكون من مقطعين، هما :

- (Geo) ويعني الأرض.

- (Logos) ويعني علم.

أي أن كلمة جيولوجيا تعني علم الأرض.

علم الجيولوجيا (علم الأرض)

العلم الذي يتناول كل ما له علاقة بالأرض من حيث مكوناتها وحركاتها وتاريخها وظواهرها وثرواتها.

الظواهر الطبيعية التي يفسرها علم الجيولوجيا :

تكون سطح الأرض من :

- قارات مختلفة في تضاريسها من مكان لآخر ففي بعض الأماكن نجد سلاسل جبال لها امتداد خاص وأماكن أخرى نجد فيها السهول والوديان.

- محيطات وبحار بعضها ضحل نسبياً وبعضها الآخر عميق حيث يصل العمق أحياناً إلى ١١٠٠٠ متر (١١ كم).

حدوث البراكين في نطاقات معينة حيث يخمد بعضها لفترة ثم يبدأ نشاطه فجأة ويخرج منها الصهير.

حدوث الزلازل التي قد تدمر قرى ومدن بأكملها.

وجود المعادن والخامات الاقتصادية والبتروول والمياه الجوفية واستخراجها من باطن الأرض أو بالقرب من سطحها.

أفرع علم الجيولوجيا

ما يختص بدراسته (أهميته)

* دراسة العوامل الخارجية والداخلية وتأثير كل منهما على صخور كوكب الأرض.

ملاحظات

- العوامل الخارجية هي كل ما يختص بتأثير الغلافين الجوي والمائي في القشرة الأرضية.

من أمثلتها (التغير في درجة الحرارة - الأمطار ... إلخ).

- العوامل الداخلية هي كل ما ينشأ نتيجة ما يحتويه جوف الأرض من حرارة كامنة وضغوط داخلية مختلفة.

من أمثلتها (الزلازل - البراكين ... إلخ).

الفرع

الجيولوجيا الطبيعية
Physical Geology

* دراسة أشكال المعادن وصور أنظمتها البلورية وخصائصها الفيزيائية والكيميائية.	علم المعادن والبلورات Mineralogy and Crystallography
* دراسة كل ما يتعلق بالمياه الأرضية (الجوفية) وكيفية استخراجها للاستفادة منها في الزراعة واستصلاح الأراضي.	جيولوجيا المياه الأرضية (الجوفية) Hydrogeology
* دراسة التراكيب والبنىات الجيولوجية المختلفة التي تتواجد عليها الصخور الناتجة من تأثير كل من القوى الخارجية والداخلية التي تعمل باستمرار وبدرجات قوة متباينة على الأرض.	الجيولوجيا التركيبية Structural Geology
* دراسة القوانين والظروف المختلفة المتحكمة في تكوين الطبقات الصخرية بدءاً من تفتيتها ونقلها بواسطة العوامل الطبيعية المختلفة ثم ترسيبها.	علم الطبقات Stratigraphy
* دراسة بقايا الحيوانات الحية الفقارية واللافقارية وكذلك النباتات المتواجدة في الصخور الرسوبية والتي تفيد في تحديد العمر الجيولوجي لهذه الصخور وظروف البيئة التي تكونت فيها.	علم الأحافير القديمة Paleontology
* دراسة الجانب الكيميائي للمعادن والصخور وتوزيع العناصر في القشرة الأرضية وتحديد نوع ونسبة الخامات المعدنية في القشرة الأرضية.	علم الجيوكيمياء Geochemistry
* دراسة الخواص الميكانيكية والهندسية للصخور بهدف إقامة المنشآت الهندسية المختلفة مثل السدود والأنفاق والكبارى العملاقة وناطحات السحاب والأبراج.	علم الجيولوجيا الهندسية Engineering Geology
* دراسة كل العمليات التي تتعلق بالبتترول أو الغاز الطبيعي من حيث نشأة وهجرة وتخزين كل منهما في الصخور.	جيولوجيا البترول Petroleum Geology
* البحث عن أماكن تواجد الثروات البترولية والخامات المعدنية وكل ما هو تحت سطح الأرض بعد الكشف عنها بالأجهزة الكاشفة الحساسة.	علم الجيوفيزياء Geophysics

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021

معلومة إثرائية

يهتم علم الجيوفيزياء بدراسة باطن الأرض عن طريق دراسة التباين في الخواص الفيزيائية بين طبقات الصخور، مثل (المغناطيسية، المقاومة الكهربائية، الجاذبية، ... إلخ) واستخدام أجهزة تستعين بهذه الخواص بالإضافة لاستخدام طرق أخرى كالسيزمولوجية (الموجات الزلزالية) والإشعاعات لبعض العناصر المشعة. **فمثلاً:** عند استكشاف النفط نقوم بإرسال موجات زلزالية مصطنعة إلى باطن الأرض واستقبالها على السطح عن طريق مجسات تحدد زمن وصول الموجة المستقبلية وعن طريق تحليل البيانات يتم عمل قطاع عرضي لطبقات الأرض وتحديد أماكن البترول والغاز الطبيعي.

أهمية الجيولوجيا في حياتنا

يقوم التطور الصناعي والاقتصادي على الجيولوجيا :

لأنه يعتمد على ما يتم استخراج من ثروات من باطن الأرض واستغلاله لهذه الثروات، لذلك فمن أهم فوائد الجيولوجيا ما يلي :

- ❖ في مجال التعدين : التنقيب عن الخامات المعدنية، مثل الذهب والحديد والفضة وغيرها.
- ❖ في المجال الزراعي : الكشف عن مصادر المياه الأرضية التي نعتمد عليها في استصلاح الأراضي.
- ❖ في مجال الطاقة : الكشف عن مصادر الطاقة المختلفة، مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعي والمعادن المشعة.
- ❖ في مجال البناء : البحث عن مواد البناء المختلفة، مثل الحجر الجيري والطفل والرخام والجبس وغيرها.
- ❖ في مجال الصناعات الكيميائية : البحث عن المواد الأولية المستخدمة في الصناعات الكيميائية، مثل الصوديوم والكبريت والكلور لتصنيع أسمدة ومبيدات حشرية وأدوية.
- ❖ في مجال التخطيط العمراني : بناء مدن جديدة وسدود وأنفاق وشق طرق آمنة من الأخطار والكوارث.
- ❖ في المجال العسكري والحربي : المساهمة في إنجاح العمليات العسكرية.

معلومة إثرائية

كان للجيولوجيا دور هام في إزالة الساتر الترابي (خط بارليف) في حرب أكتوبر المجيدة عام ١٩٧٣م حيث ساعدت دراسة نوعية الرواسب التي تكون منها هذا الساتر في اختيار الأسلوب الأمثل لإزالته.

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021

١ اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ العلم الذي يدرس تأثير الرياح والزلازل على صخور كوكب الأرض هو علم

- أ) الجيولوجيا التركيبية
 ب) الجيولوجيا الطبيعية
 ج) الطبقات
 د) الجيوفيزياء

٢ العلم الذي يدرس أشكال الصخور الناتجة بتأثير السيول والبراكين هو علم

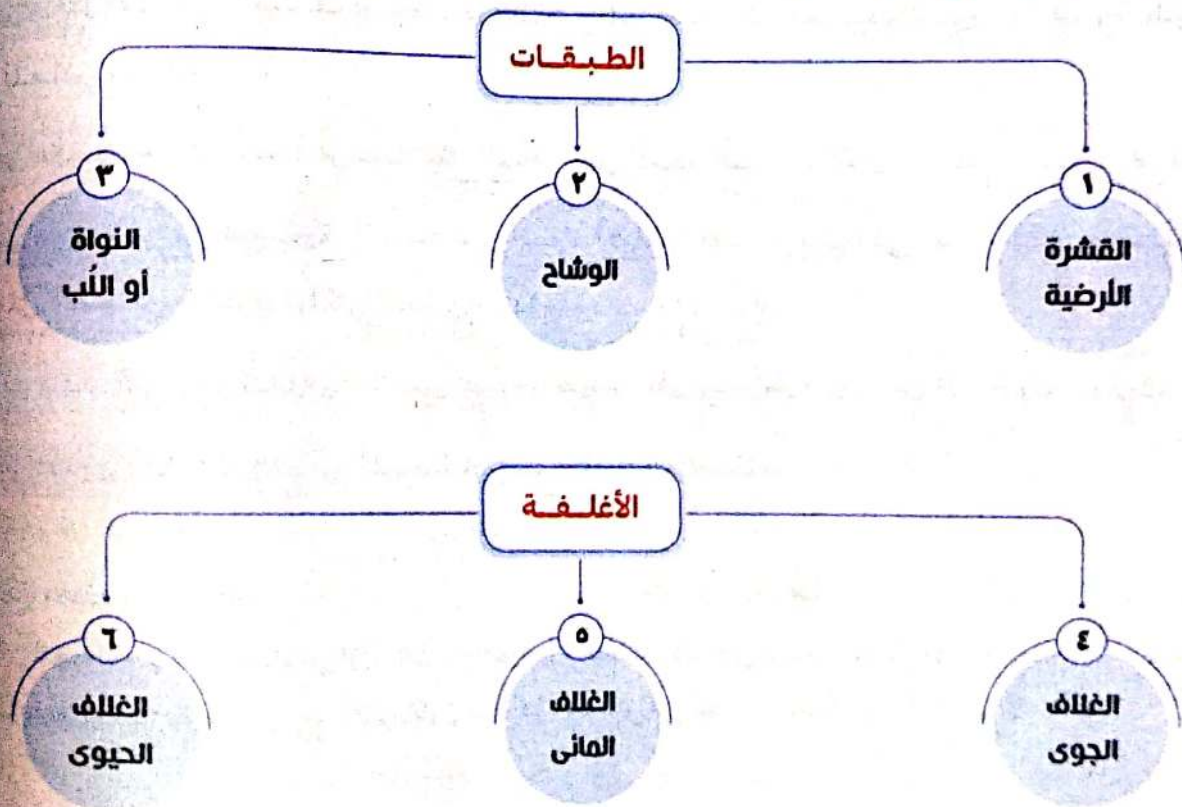
- أ) الجيوكيمياء
 ب) الجيولوجيا الطبيعية
 ج) الطبقات
 د) الجيولوجيا التركيبية

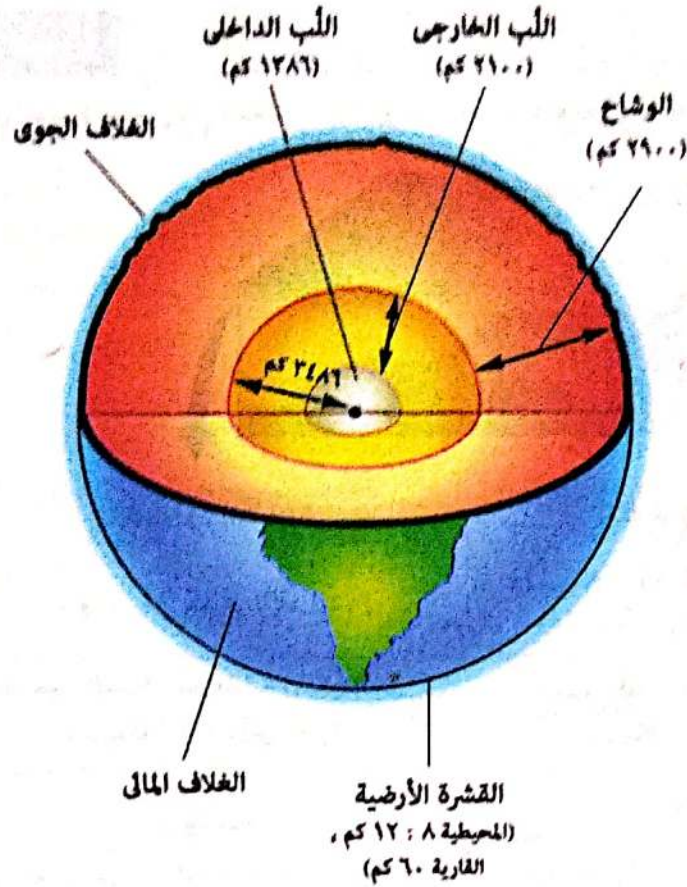
٣ للجيولوجيا دور في المجال الزراعي وذلك بتوفير

- أ) الرخام
 ب) الفحم
 ج) الكبريت
 د) الطفل

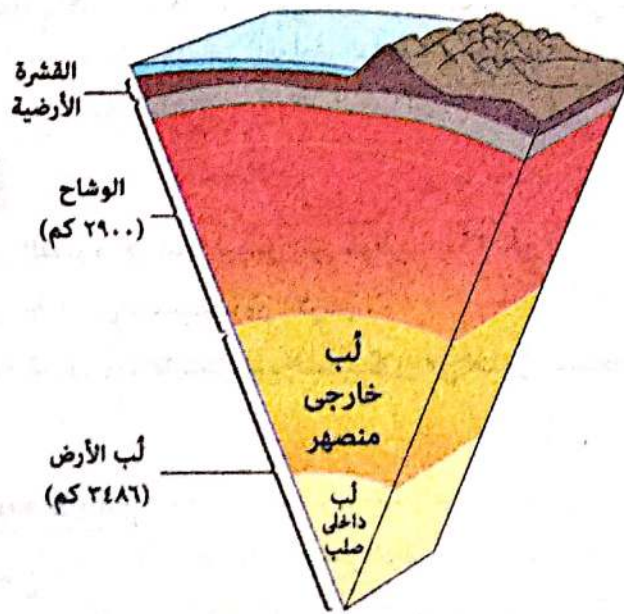
مكونات كوكب الأرض

« يتكون كوكب الأرض من ٦ مكونات :





قطاع الكرة الأرضية والأغلفة المختلفة



قطاع الكرة الأرضية

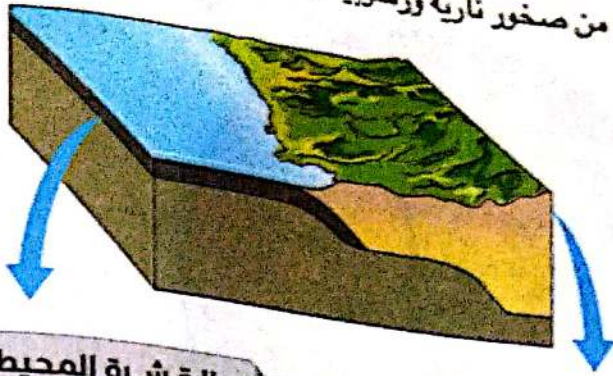
لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021

القشرة الأرضية Crust

التكوين: غلاف رقيق السمك يتكون من صخور نارية ورسوبية ومتحولة يمثل حوالى ٢.٢٪ من حجم الأرض.

تنقسم إلى:



القشرة المحيطية

ما بين ٨ : ١٢ كم تحت البحار المفتوحة والمحيطات

صخور السيمابازلتية والمكونة من (سيليك ٤٥٪ وماغنيسيوم)

عالية

القشرة القارية

حوالى ٦٠ كم فى القارات

صخور السيل الجرانيتية والمكونة من (سيليك ٧٠٪ وألمنيوم)

منخفضة

السمك

التكوين

الكثافة

التوازن: فى حالة من التوازن الدائم رغم اختلاف الكثافة بين صخور القشرتين المحيطية والقارية.

ملحوظة

القشرة القارية (الأقل كثافة وأكبر سمكاً) توجد فى حالة توازن أيزوستاتيكي دائم مع القشرة المحيطية (الأكبر كثافة وأقل سمكاً) بسبب تأثير كل من العوامل الداخلية والخارجية.

سوف يتم دراستها فى الباب الرابع

الوشاح Mantle

السمك: يمتد من أسفل القشرة الأرضية ليصل إلى حوالى ٢٩٠٠ كم

الحجم: يكون أكثر من ٨٠٪ من حجم صخور الأرض.

التكوين: بعض أكاسيد الحديد والمغنيسيوم والسيليكون فى صورة صخور صلبة ماعدا الجزء العلوى منه (الأسينوسفير).

الأسينوسفير Asthenosphere

هو الجزء العلوى من الوشاح.

سمكه: حوالى ٣٥٠ كم

تكوينه: صخور لدنة مانعة تتصرف مثل السوائل تحت ظروف خاصة من الضغط ودرجة الحرارة، وتسمح بانتشار دوامات تيارات الحمل فيها والتي تساعد على حركة القارات فوقها.

ملحوظة

تيارات الحمل الدورانية (الصاعدة والهابطة) تحدث نتيجة اختلاف توزيع درجات الحرارة في الأسينوسفير فتتصاعد الصهارة ذات الحرارة الأعلى والكثافة الأقل وتهبط الصهارة ذات الحرارة الأقل والكثافة الأعلى فتنشأ دوامات تيارات الحمل.

سوف يتم دراستها في الباب الرابع

Core أو اللب

٣

• نصف القطر : حوالي ٢٤٨٦ كم

• الحجم : $\frac{1}{4}$ حجم الأرض (حوالي ١٦,٧ %).

• الكتلة : $\frac{1}{4}$ كتلة الأرض لأنه يتكون من مواد عالية الكثافة (حوالي ٢٣ %).

• الضغط : كبير جداً يصل للملايين من الضغط الجوي.

• درجة الحرارة : أكثر من ٥٠٠٠ °م

• تقسيم لب (نواة) الأرض : أثبتت نتائج تحليل الموجات الزلزالية التي تنتشر في جوف الأرض عند حدوث الزلازل أن لب الأرض ينقسم إلى لب خارجي ولب داخلي (مركزي).

اللب الداخلي (المركزي) Inner Core

- * نصف القطر : حوالي ١٢٨٦ كم
- * التكوين : صخور صلبة.
- * الكثافة : عالية حوالي ١٤ جم/سم^٣
- * الضغط : يزيد عن ٣ مليون ضغط جوي

اللب الخارجي Outer Core

- * السمك : حوالي ٢١٠٠ كم
- * التكوين : مصهور الحديد والنيكل.
- * الكثافة : حوالي ١٠ جم/سم^٣
- * الضغط : يوازي ٣ مليون ضغط جوي

أهمية معرفة تركيب لب الأرض :

تمكن العلماء من تفسير أصل المجال المغناطيسي للأرض بسبب وجود لب خارجي من مواد مصهورة تدور حول لب داخلي صخري صلب.

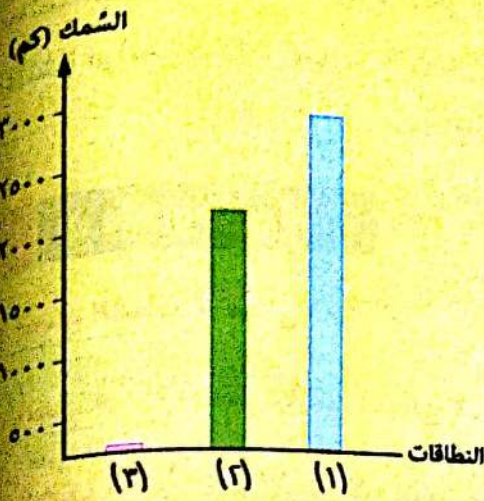
ملحوظة

ينشأ المجال المغناطيسي للأرض بسبب حركة مصهور الحديد والنيكل في اللب الخارجي عند دورانه حول اللب الداخلي الصلب والذي يؤدي لنشأة تيار كهربائي له أثر مغناطيسي.

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٢٠٢٣ انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام
t.me/aldhiha2021

2) اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :



1) في الشكل المقابل، أعمدة تمثل بعض النطاقات الأرضية، فإن الترتيب الصحيح لهذه النطاقات من الخارج إلى الداخل هو

أ) (1) ← (2) ← (3)

ب) (3) ← (2) ← (1)

ج) (3) ← (1) ← (2)

د) (1) ← (2) ← (3)

2) قطر اللب الداخلي للأرض يقدر بحوالي

أ) 2486 كم

ب) 1286 كم

ج) 2772 كم

د) 6972 كم

4) الغلاف الجوي

نشأة الغلاف الجوي :

أثناء تكوين بنية كوكب الأرض استطاعت بعض العناصر والمركبات الكيميائية التي كانت تصاحب كتلة المواد المنصهرة أن تظل منفردة في حالتها الغازية لتُكون على مر السنين الغلاف الجوي الذي يحيط بالأرض إحاطة كاملة.

خصائص الغلاف الجوي :

الموقع : غلاف غازي يحيط بالكرة الأرضية من جميع الجهات.

السُمْك : يرتفع عن سطح اليابسة مخترباً الفضاء الكوني لمسافة أكبر من 1000 كم

الكثافة : تقل كثافته بالارتفاع إلى أعلى مما يسبب

انخفاض الضغط الجوي.

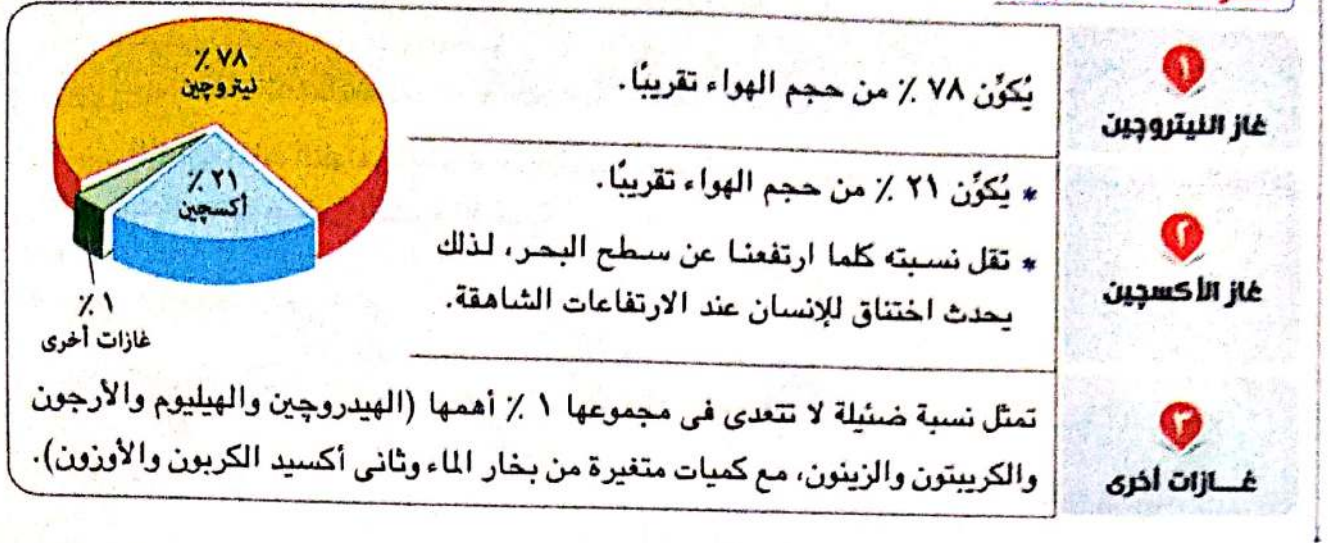
الضغط الجوي : ينخفض إلى نصف قيمته لكل ارتفاع

قدره 5,5 كم حتى ينعدم تقريباً في طبقاته العليا.

ملحوظة

تكون أكبر قيمة للضغط الجوي 1 ض.ج عند مستوى سطح البحر عند ارتفاع صفر كم

مكونات الغلاف الجوى :



ملحوظة

غازى النيتروجين والاكسجين أساس تركيب الغلاف الجوى لأنهما يمثلان حوالى 99 ٪ من حجم الغلاف الجوى.

ما سبق نستنتج ان :

يوجد تناسب طردى بين العمق داخل
نطاقات الأرض وكل من :

- ① كثافة الصخور.
- ② الضغط الواقع على الصخور.

يوجد تناسب عكسى بين الارتفاع
عن سطح البحر وكل من :

- ① كثافة الهواء.
- ② الضغط الجوى.
- ③ نسبة الأكسجين.

5 الغلاف المائى

نشأة الغلاف المائى :

أثناء وبعد تكون كل من اليابسة والغلاف الجوى (الهوائى)، تكثفت بشدة كميات هائلة من بخار الماء (الناتج من الثورات البركانية القديمة) مكونة أمطار غزيرة أخذت تنهمر على اليابسة لتملأ الفجوات والثغرات والأحواض الضخمة التى تكونت على سطح الأرض أثناء تصلبها وتحجرها مكونة الغلاف المائى.

موقع الغلاف المائى :

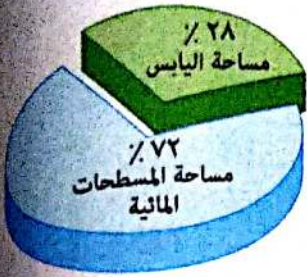
يحيط الغلاف المائى بالكرة الأرضية من جميع جهاتها مكوناً ما يعرف بـ «مستوى سطح البحر».

مستوى سطح البحر

• هو مستوى سطح الماء الذي يحيط بالكرة الأرضية من جميع الجهات وهو متعارف عليه دولياً.
• أهميته :

تنسب إليه ارتفاعات الظواهر الطبوغرافية المختلفة كالجبال والسهول والهضاب والوديان وغيرها من الظواهر التي تتشكل منها صخور القشرة الأرضية.

مكونات الغلاف المائي :



* تتمثل في مياه أحواض البحار والمحيطات والأنهار والبحيرات.
* تغطي حوالي ٧٢٪ من مساحة سطح الأرض.

١
المسطحات المائية

تملأ الفجوات البينية في التربة والصخور الموجودة بباطن الأرض.

٢
المياه الأرضية

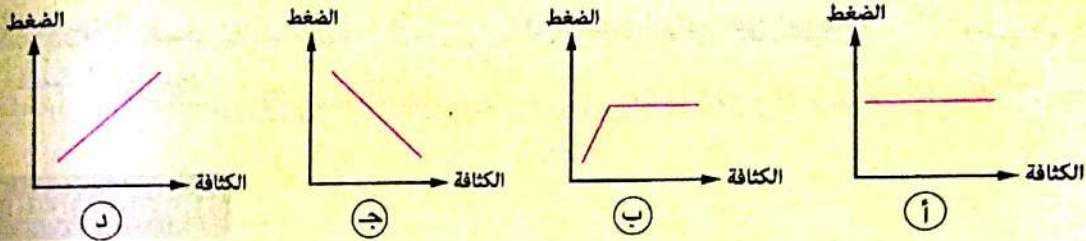
٦ الغلاف الحيوي

سوف يتم دراستها بالتفصيل في العلوم البيئية

٣ اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ الشكل البياني الأدق الذي يمثل العلاقة بين كثافة الغلاف الجوي والضغط هو



٢ الفرق بين الضغط الجوي الواقع على النقطة (أ) التي تقع على ارتفاع ١١ كم والنقطة (ب) التي تقع عند سطح البحر هو

١ (أ) $\frac{1}{2}$ ٢ (ب) ١ ٣ (ج) $\frac{2}{4}$ ٤ (د) $\frac{1}{4}$

٣ تقدر نسبة المسطحات المائية بالنسبة لمساحة اليابس حوالي

١ (أ) ٤ : ٥ ٢ (ب) ٤ : ٣ ٣ (ج) ٢ : ١ ٤ (د) ٢ : ٥

أسئلة الدرس
انظر
كتاب الأسئلة

التركيب الجيولوجية لصخور القشرة الأرضية

الدرس الثاني



مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يقارن بين التركيبيات الجيولوجية التكتونية والأولية.
- يتعرف على الأنواع المختلفة للطيات والفوالق.
- يقارن بين الأنواع المختلفة للفوالق.
- يقارن بين الفواصل والفوالق مع ذكر أهمية كل منهما.

2 التراكيب الجيولوجية الثانوية (التكتونية) Secondary Structures

هي التشققات والتصدعات الضخمة والالتواءات العنيفة التي تشوه صخور القشرة الأرضية وكثيراً ما نراها في المناطق الجبلية والصحراوية.

يرجع تسميتها بالتراكيب التكتونية لأنها بنيت (تراكيب) تكونت بفعل القوى الداخلية المنبعثة من باطن الأرض والتي يتسبب عنها :

- حدوث الزلازل.
- هياج البحار والمحيطات وتقدم مياهها أو انحسارها عن اليابسة.
- زحزحة القارات وحركتها حول بعضها.

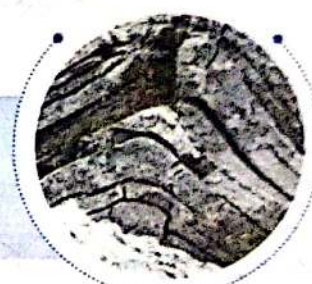
أهم التراكيب الجيولوجية الثانوية



الفواصل



الفوالق



الطيّات

ملحوظة

أسطح عدم التوافق وأشكال الصخور النارية تعتبر من التراكيب الجيولوجية.

محتاج عنها

4 اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ تشقق التربة الزراعية لعدم الري لفترة طويلة يُكون تركيب

- (أ) من التراكيب الثانوية
- (ب) من التراكيب الأولية
- (ج) يحدث بفعل قوى داخلية
- (د) يحدث بفعل قوى تكتونية

٢ تعرض الصخور للضغط أو الشد الناتج عن حرارة شديدة من باطن الأرض يُكون

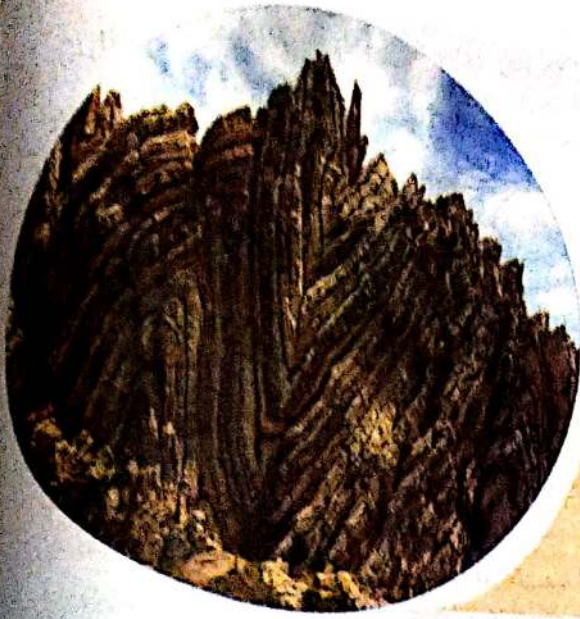
- (أ) تطبيق متقاطع
- (ب) تدرج طبقي
- (ج) تشققات طينية
- (د) تشوهات صخرية

أهم التراكيب الجيولوجية التكتونية

أ الطيات (الثنيات) Folds

الطية (عملية الطي)

انثناء أو تجعد يحدث لصخور القشرة الأرضية، تنشأ غالباً نتيجة تعرض سطح القشرة الأرضية لقوى ضغط.



الطيات

◀ قد تكون الطية بسيطة أى ثنية واحدة أو غالباً ما تكون مكونة من عدة ثنيات متصلة.

◀ وجود الطيات :

تتواجد بصورة أكثر وضوحاً فى الصخور الرسوبية التى تظهر على شكل طبقات تختلف فى سُمكها وامتدادها فى الطبيعة من مكان لآخر.

◀ الخصائص الجيولوجية للطيات :

1 تشغل مساحات متباينة من القشرة الأرضية تتراوح بين بضعة أمتار مربعة إلى عشرات الكيلومترات المربعة فى المنطقة الواحدة.

2 نادراً ما توجد طية واحدة منفردة فى الطبيعة، ولكن غالباً ما نجد عدة طيات متصلة معاً.

3 نادراً ما تتواجد أو تستمر الطيات فى الطبيعة فى نظم وأشكال ثابتة،

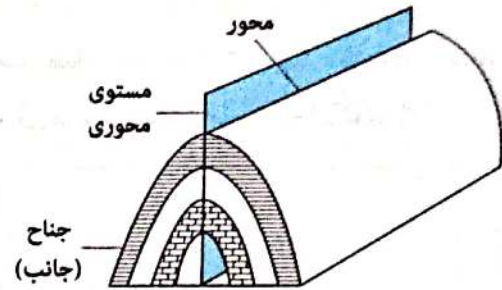
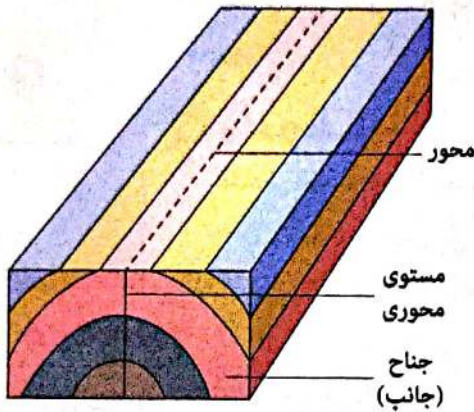
لأنها تتعرض غالباً لتكرار الطي فالغالبية العظمى منها قد تعقد شكلها بالكسور والتشققات.

٤ أنواع الطيات :

أكثر أنواع الطيات انتشارًا وشيوعًا في صخور القشرة الأرضية، هي :

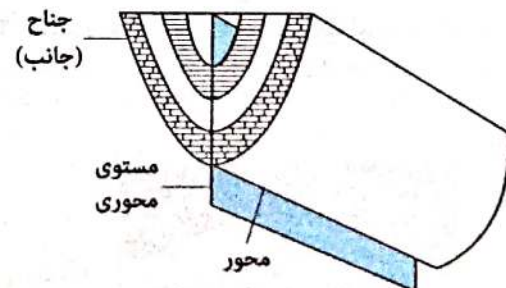
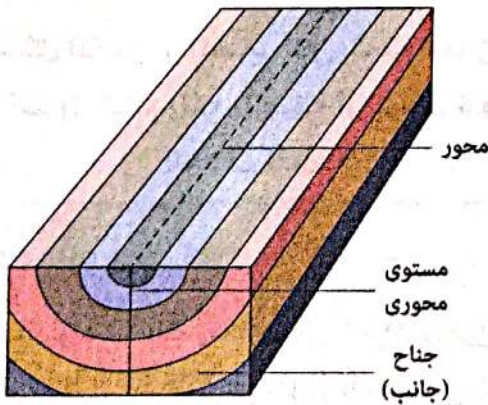
١ الطيات المحدبة

- ▶ الطبقات منحنية لأعلى.
- ▶ أقدم الطبقات توجد في المركز.
- ▶ يتقارب الجناحان من أعلى.



٢ الطيات المقعرة

- ▶ الطبقات منحنية لأسفل.
- ▶ أحدث الطبقات توجد في المركز.
- ▶ يتقارب الجناحان من أسفل.



العناصر التركيبية للطية :

توصف الطيات على اختلاف أحجامها وأنواعها بعدة عناصر تركيبية أساسية، منها :

* المستوى الوهمي الذي يقسم الطية بكل طبقاتها المختلفة إلى نصفين متماثلين ومتشابهين تمامًا من جميع الوجوه.

المستوى المحوري

* كتلتى الصخور الموجودتين على جانبي المستوى المحوري للطية.

الجلجان

* الخط الوهمي الذي ينتج عند تقاطع المستوى المحوري للطية مع أى سطح من أسطح طبقاتها المختلفة.

المحور

ملحوظة

تحتوى الطية عادةً على أكثر من طبقة مطوية لكل منها محورها الخاص بها، لذا فإن المستوى المحوري للطية لابد أن يشمل جميع محاور هذه الطبقات.

أسس تصنيف الطيات :

المظهر الذى تتكشف عليه الطيات فى الحقل.

الأوضاع التى تتخذها العناصر التركيبية للطية فى الطبيعة.

نوعية وطبيعة القوى التكتونية التى أثرت على صخور القشرة الأرضية أثناء عملية الطى الميكانيكية.

أهمية الطيات :

تعتبر أهم أنواع التراكيب الجيولوجية تكتونية الأصل لما لها من أهمية اقتصادية وجيولوجية، تتمثل فيما يلى :

أهمية جيولوجية

① تحدد العلاقة الزمنية (من حيث الأقدم

والأحدث) بين الصخور.

② يستدل منها على أحداث جيولوجية.

أهمية اقتصادية

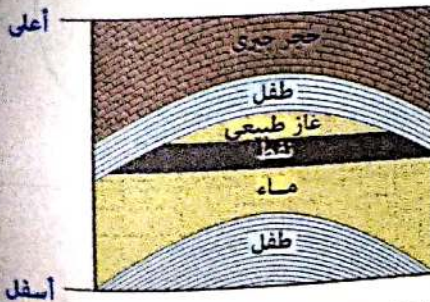
تشكل المكامن أو المصائد التى يتجمع فيها زيت

البتترول الخام والمياه الجوفية أو يترسب فيها

الخامات المعدنية

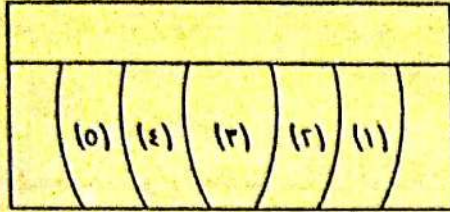
معلومة إثرائية

تتجمع المواد السائلة والغازية فى الطيات ويكون الغاز الطبيعى والبتترول والمياه الجوفية مرتبة من أعلى إلى أسفل حسب كثافة كل منهم.



5 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :



١ في القطاع الرأسى المقابل، أحدث الطبقات الآتية
هى الطبقة رقم

- (١١) أ (٢) ب
(٢) ج (٤) د

٢ العنصر التركيبى فى الطيات الذى يتغير عدده من طية لأخرى هو

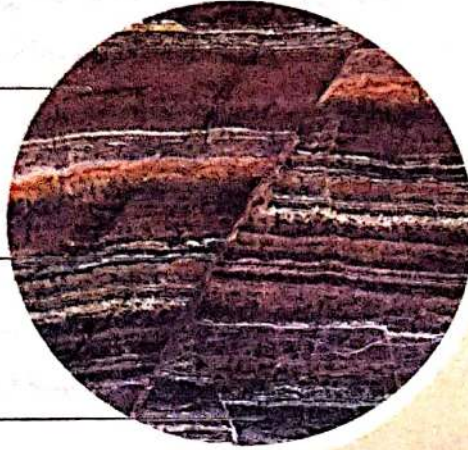
- أ المحور (ب) المستوى المحورى
ج الجناح (د) مركز الطية

ب الفوالق Faults

صخور
الحائط العلوى

مستوى الفالق

صخور
الحائط السفلى



الفوالق

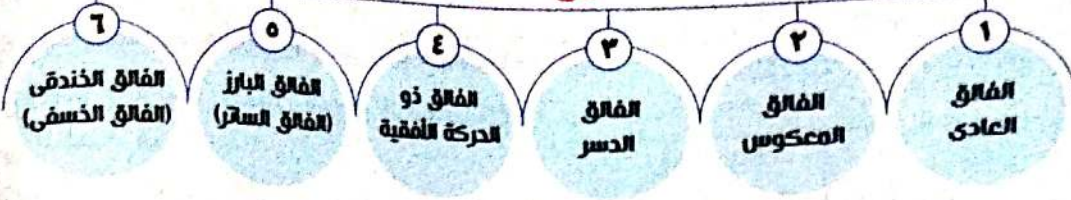
كسور وتشققات فى الكتل الصخرية التى
يُصاحبها حركة نسبية (إزاحة) للصخور
المهشمة على جانبى مستوى الكسر.

الفوالق فى الطبيعة

العناصر التركيبية للفالق :

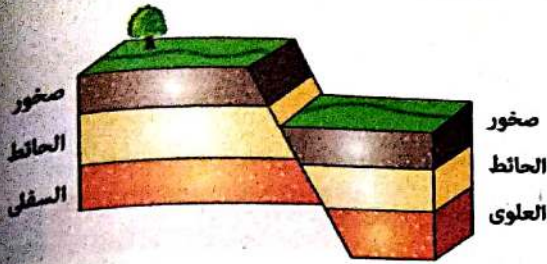
<p>صخور الحائط العلوى</p> <p>صخور الحائط السفلى</p>	<p>* المستوى الذى تتحرك على جانبيه الكتل الصخرية المهشمة بحركة نسبية تنتج عنها إزاحة.</p>	<p>١ مستوى الفالق</p>
<p>صخور الحائط العلوى</p> <p>صخور الحائط السفلى</p>	<p>* كتلة الصخور الموجودة أعلى مستوى الفالق.</p>	<p>٢ صخور الحائط العلوى Hanging Wall</p>
<p>صخور الحائط السفلى</p> <p>صخور الحائط السفلى</p>	<p>* كتلة الصخور الموجودة أسفل مستوى الفالق.</p>	<p>٣ صخور الحائط السفلى Foot Wall</p>

أنواع الفوالق



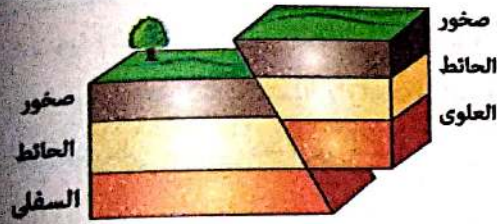
لتحديد نوع الفالق عادي أو معكوس يجب أولاً تحديد الاتجاه الذي تحركت فيه مجموعة من الصخور الموجودة على أحد جانبي مستوى الفالق بالنسبة لاتجاه حركة نفس هذه المجموعة الصخرية على الجانب الآخر.

١ الفالق العادي Normal Fault



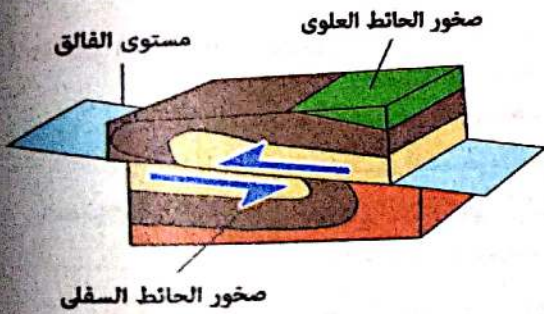
- * الكسر الناتج عن الشد.
- * تتحرك فيه صخور الحائط العلوي على مستوى الفالق إلى أسفل بالنسبة لصخور الحائط السفلي.

٢ الفالق المعكوس Reverse Fault



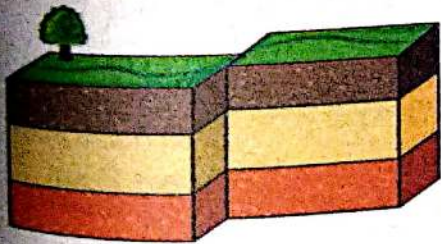
- * الكسر الناتج عن الضغط.
- * تتحرك فيه صخور الحائط العلوي على مستوى الفالق إلى أعلى بالنسبة لصخور الحائط السفلي.

٣ الفالق الدسر Thrust Fault

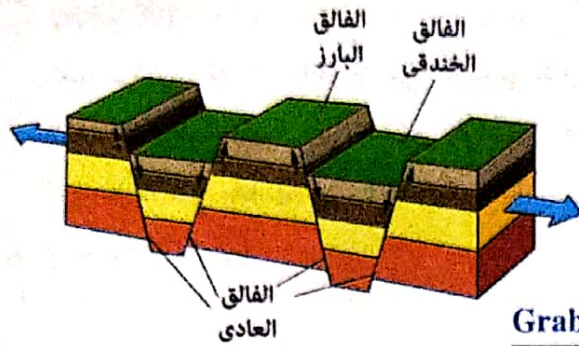


- * أحد أنواع الفوالق المعكوسة (نتيجة ضغط تكتوني).
- * يكون فيه مستوى الفالق أفقياً تقريباً (أى قليل الميل).
- * قد يسمى البعض الفالق الدسر بـ «الفالق الزحفى»، لأن صخوره المهشمة تزحف أفقياً تقريباً بمسافة ما على مستوى الفالق.

٤ الفالق ذو الحركة الأفقية Strike - Slip Fault



- * فالق تتحرك صخوره المهشمة حركة أفقية فى نفس المستوى دون وجود إزاحة رأسية.



٥ الفالق البارز (الفاالق السائر) Horst Faults

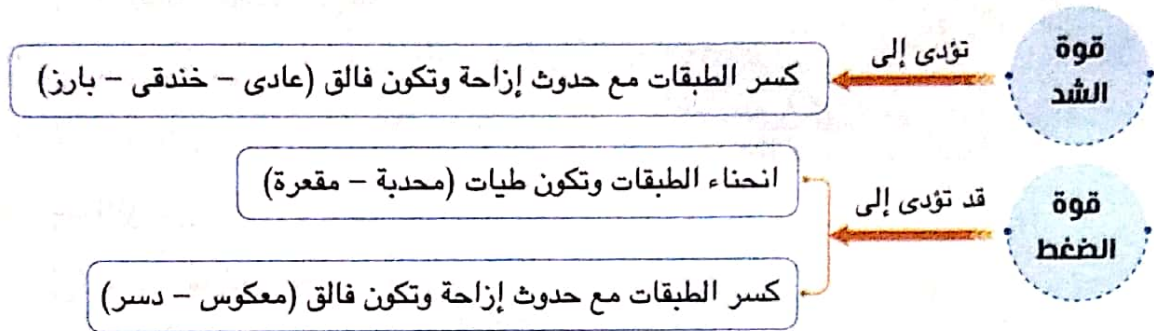
* يحدث عندما تتأثر الصخور بفالقين عاديين يتحدان معاً في صخور الحائط السفلى.

٦ الفالق الخندقى (الفاالق الخسفى) Graben Faults

* يحدث عندما تتأثر الصخور بفالقين عاديين يتحدان معاً في صخور الحائط العلوى.

٤ مما سبق نستنتج ان :

القوى التكتونية المؤثرة على الصخور قد تكون :



٤ اهمية الفوالق :

- تعتبر واحدة من أهم التراكيب التكتونية الأصل، وذلك لـ :
 - أنها مصائد للبترول والغاز الطبيعى والمياه الجوفية.
 - أنها أماكن تصاعد مياه ونافورات ساخنة على مستوى الفالق والتي تستخدم للسياحة والعلاج كما في منطقة عين حلوان بحلوان والعين السخنة على الساحل الغربى لخليج السويس وحمام فرعون على الساحل الشرقى لخليج السويس.
 - ترسيب المعادن ذات القيمة الاقتصادية، مثل (الكالسيوم والمنجنيز والنحاس وخامات القصدير) نتيجة صعود مياه معدنية في الشقوق على طول مستوى الفالق.

٤ الظواهر التى تصاحب الفوالق والتى يمكن من خلالها تحديد مواقع الفوالق :

- انصقال جوانب الفالق مع وجود خطوط موازية لحركة الصخور على مستوى جانبي الفالق.
- وجود فتات من الصخور المهشمة ذات حواف حادة تسمى بريشيا الفوالق.
- تصاعد نافورات المياه على مستوى الفالق.
- ترسيب المعادن على طول مستوى الفالق.

ملحوظة

تظهر تراكيب الطيات والفوالق في الصخور النارية والمتحولة ولكن بصورة أقل وضوحاً من تلك التي تظهر بالصخور الرسوبية، لأن الصخور الرسوبية ذات طابع طباقى التكوين نتيجة اختلاف طبقات الصخور الرسوبية عن بعضها فى : (السُمْك - اللون - التركيب المعدنى والكيميائى - المادة اللاصقة - النسيج والمحتوى الحفرى).

6 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ بدراسة الشكل المقابل، فإن التركيب التكتونى الذى

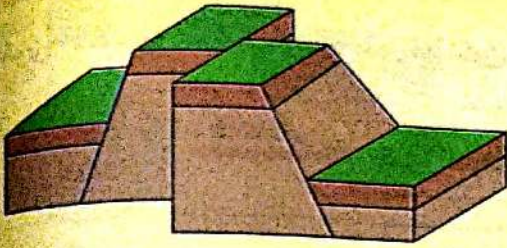
لا يتواجد بالشكل مما يلى هو

أ) فالق معكوس

ب) فالق عادى

ج) فالق بارز

د) فالق ذو حركة أفقية



٢ الشكل المقابل يمثل تركيبين جيولوجيين،

فإن ترتيبهما من الأقدم إلى الأحدث

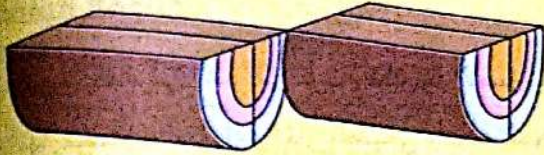
هو

أ) طية مقعرة ثم فالق ذو حركة أفقية

ب) طية مقعرة ثم فالق دسر

ج) فالق ذو حركة أفقية ثم طية مقعرة

د) فالق دسر ثم طية مقعرة



ج الفواصل Joints

الفواصل

كسور فى الصخور المختلفة النارية والرسوبية والمتحولة ولكن بدون حدوث أى إزاحة.

تختلف المسافات بين كل فاصل وآخر من عدة سنتيمترات إلى عشرات الأمتار.

العوامل التي تتوقف عليها المسافة بين كل فاصل وآخر:

- 1 نوع الصخر.
- 2 سمك الصخر.
- 3 طريقة استجابة الصخر للقوى المؤثرة عليه.

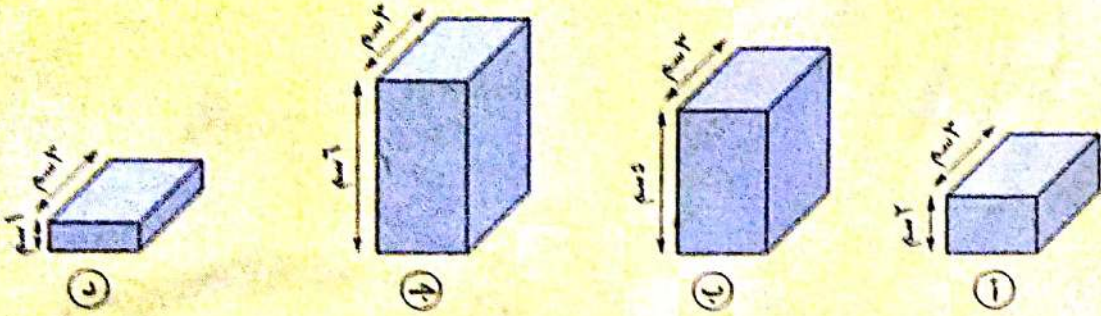
ملحوظة

استفاد القدماء المصريون من وجود الفواصل في الصخور في بناء المعابد والمقابر وكذلك في عمل المسلات.

7 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة:

1 الأشكال التالية تعبر عن عينات صخرية لها نفس التركيب المعدني والكيميائي وتعرضت لنفس مقدار القوى الرأسية، فإن العينة الأكثر عرضة للتشقق بدون إزاحة هي



2 عند الحفر لعمل مترو الأنفاق بإحدى المناطق وجد تكرار أفقي في بعض الطبقات، يعتبر ذلك دليل على وجود

- (أ) فالق عادي
- (ب) فالق معكوس
- (ج) فاصل
- (د) طية





مخرجات التعلم :

- في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن :
 - يعرف الهدف الأساسي للعلم الجيولوجيا التاريخية (تقسيم تاريخ الأرض).
 - يتعرف على تراكييب عدم التوافق.
 - يميز بين الأنواع المختلفة لعدم التوافق.

مقدمة عن الجيولوجيا التاريخية

- « **الهدف الأساسي لعلم الجيولوجيا هو** استنتاج تاريخ الأرض والذي يستطيع الجيولوجي تحديده من خلال دراسة الصخور عامة والرسوبية خاصة بما تحتويه من حفريات.
- « **حقق علم الجيولوجيا الكثير من الإنجازات** أهمها للمعرفة الإنسانية هو إنجاز التقويم الجيولوجي الذي يسمى «السلم الجيولوجي» أو التقويم الزمني.

السلم الجيولوجي (التقويم الجيولوجي)

هو تقويم زمني توضع فيه الأحداث الجيولوجية في مكانها الصحيح.

- « لا يوجد السلم الجيولوجي في مكان واحد كاملاً، حيث تختفى بعض الطبقات وهو ما يسمى بـ «أسطح عدم التوافق»، ويحدث ذلك بسبب :
 - عمليات التعرية.
 - أو
 - انقطاع الترسيب.

« وسائل تقدير عمر الأرض، منها :

- تحلل المواد المشعة والتي قدرت عمر الأرض بحوالي ٤,٦ بليون سنة (٤٦٠٠ مليون سنة).
- تطور الحياة والتي تعتمد على الحفريات المرشدة.

الحفريات المرشدة

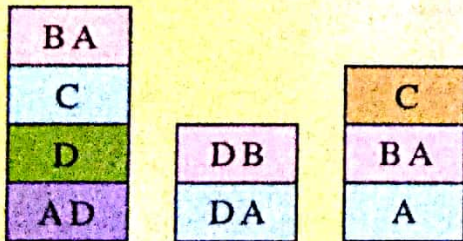
هي حفريات ذات انتشار جغرافي واسع ومدى زمني محدود وتستخدم لتقدير عمر الأرض.

مجاب عليها

8 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

الشكل المقابل يمثل ٣ قطاعات لمناطق متباعدة تحتوى على مجموعة من الحفريات (A ، B ، C ، D) وكل عصر يرمز له بلون محدد، أى الحفريات التالية تعتبر حفريات مرشدة ؟



- A (أ)
B (ب)
C (ج)
D (د)

تقسيم تاريخ الأرض



• ينقسم تاريخ الأرض إلى دهرين كبيرين، وهما :

دهر الحياة المعلومة

- * يسمى الفانيروزوي.
- * بدأ منذ ٥٤٢ مليون سنة مضت وحتى الآن.
- * يمثل حوالي ١٣٪ من عمر الأرض.

دهر الحياة غير المعلومة

- * يسمى الكريستوزوي، ويطلق عليه ما قبل الكمبري.
- * بدأ منذ ٤٦٠٠ مليون سنة (بداية تاريخ الأرض) وحتى ٥٤٢ مليون سنة مضت.
- * يمثل حوالي ٨٧٪ من عمر الأرض.

ينقسم إلى ثلاثة أحقاب

١ الحياة القديمة

٢ الحياة المتوسطة

٣ الحياة الحديثة

١ الهاديان

٢ الأركي

٣ البروتيروزوي

• وفيما يلي سوف ندرس كل منهما بشيء من التفصيل.

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام
t.me/aldhiha2021

الحقب	العصر	الزمن	تطور الحيوانات والنباتات
حقب الحياة الحديثة (حقب الثدييات)	الرابع	الهولوسين	* ظهور الإنسان.
		البليستوسين	* ظهور الحيوانات الرعوية.
	الثالث	البليوسين	* تطور الثدييات.
		المبوسين	* انتشار الطيور.
		الأوليغوسين	* سيادة النباتات الزهرية.
		الأبوسين	* انقراض الديناصورات والعديد من الكائنات الأخرى.
		الباليوسين	
حقب الحياة المتوسطة (حقب الزواحف)	الطباشيري		* ظهور ثدييات مشيمية.
			* ظهور أسماك عظمية حديثة.
			* انتشار النباتات الزهرية.
			* اختفاء الديناصورات مع نهايته.
حقب الزواحف	الجوراسي		* سيادة الزواحف العملاقة.
			* انتشار ثدييات صغيرة الحجم.
			* ظهور أول الطيور.
حقب الحياة القديمة (حقب اللافقاريات)	الترياسي		* انتشار الزواحف البرية والمائية والهوائية.
			* أول الثدييات.
	البرمي		* بداية الزواحف.
			* ازدهار الحياة البحرية.
			* انتشار نباتات بذرية حقيقية.
	الكربوني		* انتشار البرمائيات.
			* ظهور أشجار حشفية وسراخس كونت الفحم.
	الديفوني		* سيادة الأسماك.
			* بداية الحشرات.
			* بداية النباتات معراة البذور والأشجار.
حقب البروتيزوي	السيلوري		* بداية الأسماك (أول الفقاريات).
			* بداية النباتات الوعائية.
	الأوردوفيشي		* تنوع اللافقاريات.
			* بداية النباتات الخضراء والفطريات على اليابس.
	الكمبري		* سيادة ثلاثية الفصوص.
			* بداية الكائنات الهيكلية.
حقب الأركي			* بداية الكائنات عديدة الخلايا.
			* ظهور الطحالب الخضراء.
حقب الهاديان			* بداية الكائنات وحيدة الخلية، مثل البكتيريا اللاهوائية.
			* تكون أقدم الصخور.
			* نشأة الأرض وأغلفتها (الصخرية - الجوية - المائية).

عصر الحياة المتوسطة (الفاينزوي)

عصر الحياة غير المتوسطة (الكرينزوي)

اختبر نفسك

أختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ دهر الحياة غير المعلومة استمر حوالى

- أ ٤٠٥٨ مليون سنة
ب ٤٠٨٥ مليون سنة
ج ٥٤٢ مليون سنة
د ٥٠٤٨ مليون سنة

٢ مجموعة الحفريات التى لم تظهر فى حقبة الحياة القديمة هى

- أ الأمونيتات والطيور البدائية والثدييات
ب ثلاثية الفصوص ومعراة البذور والبرمائيات
ج الأسماك البدائية والنباتات الوعائية وأول الحشرات
د الزواحف البدائية والنباتات البذرية والأشجار

من دراسة السجل الجيولوجى السابق ثبت وجود تقدم وتراجع للبحر على اليابس، حيث تتكون :
- فترات ترسيب.
- فترات انقطاع ترسيب أو تعرية، مما أدى إلى تكون تراكيب عدم التوافق.

تراكيب عدم التوافق Unconformity

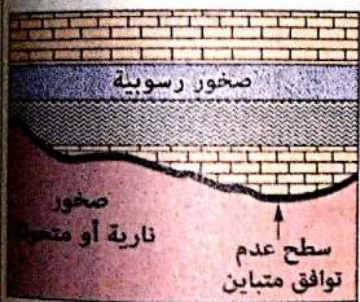
سطح عدم التوافق

سطح تعرية أو سطح عدم ترسيب واضح ومميز يفصل بين مجموعتين صخريتين، ويدل على غياب الترسيب لفترات زمنية تصل إلى عشرات الملايين من السنين (يعتبر من التراكيب الجيولوجية).

أنواع عدم التوافق

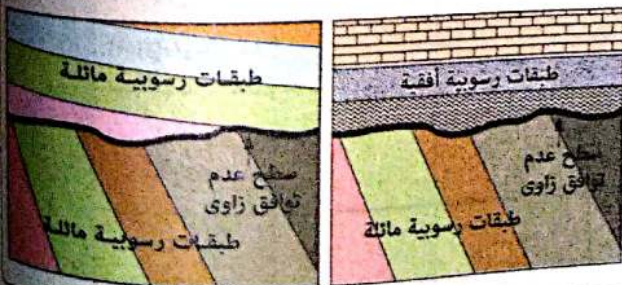
١ عدم التوافق المتباين Nonconformity

يتكون بين الصخور الرسوبية والصخور النارية أو بين الصخور الرسوبية والصخور المتحولة.
تكون الصخور الرسوبية هى الأحدث.



٢ عدم التوافق الزاوى Angular Unconformity

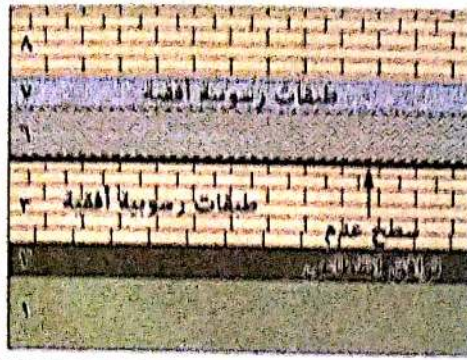
يتكون بين مجموعتين من الصخور الرسوبية.
تكون مجموعة الطبقات الأقدم مائلة والأحدث أفقية، أو تكون المجموعتين مائلتين فى اتجاهين مختلفين.
ملحوظة : يتكون سطح عدم التوافق الزاوى عند وجود طبقات رسوبية أفقية تعلو طية محدبة أو مقعرة.



لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021

٣ عدم التوافق الانقطاعي Disconformity



- ١ يتكون بين مجموعتين من الصخور الرسوبية.
- ٢ تكون المجموعتين في وضع أفقي تقريباً.
- ٣ يحدث نتيجة التعرية أو انقطاع الترسيب.
- ٤ يمكن للجيولوجي تحديد سطح عدم التوافق من خلال المحتوى الحفري لها.

الشواهد الدالة على وجود عدم التوافق :

- ١ وجود طبقة من الحصى المستدير (الكونجلوميرات) تقع فوق سطح عدم التوافق مباشرة.
- ٢ تغير مفاجئ في تتابع المحتوى الحفري بين الطبقات.
- ٣ اختلاف ميل الطبقات على جانبي سطح عدم التوافق.
- ٤ وجود تراكيب جيولوجية أو عروق في إحدى الطبقات وعدم وجودها في الطبقات الأخرى.

10 اختبار نفسك

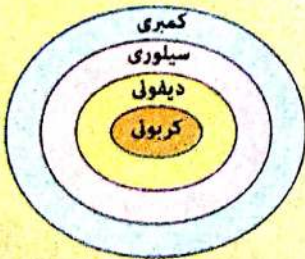
اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ في القطاع الرأسى المقابل السطح (س - س) يمثل



- أ عدم توافق انقطاعي
- ب عدم توافق زاوى
- ج عدم توافق متباين
- د مستوى الفالق

٢ الشكل المقابل يمثل منكشف سطحى لطية وسطح عدم توافق، فهما على الترتيب



- أ طية محدبة - عدم توافق انقطاعي
- ب طية مقعرة - عدم توافق زاوى
- ج طية مقعرة - عدم توافق انقطاعي
- د طية محدبة - عدم توافق زاوى



المعادن

الباب

2

الدرس الأول | المعادن.

الدرس الثاني | الخواص الفيزيائية للمعادن.





مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادرا على أن :

• يفسر مفهوم المعدن بالنسبة للجيولوجي المتخصص.

• يتعرف على الظروف الخاصة بتكوين المعادن.

• يفسر أسباب اختلاف أشكال البلورات.

• يقارن بين الفصائل المختلفة للبلورات.

« يعيش الإنسان فوق القشرة الأرضية لذلك يلجأ عليه أن يتعرف على مكوناتها حتى :

- يستفيد من خيراتها على أفضل وجه حيث يأكل من زراعة تربتها ويسكن في منازل يبنونها من مواد يستخرجها من صخورها ومعادنها.
- يتقى شروها من الزلازل والبراكين والسيول التي تؤثر على سطحها.

استخدام الإنسان للمعادن قديما



١ صخر الصوان في عمل أسلحة (سكاكين ، حراة) للصيد والدفاع عن النفس

٢ الأصباغ المعدنية الحمراء (الهيماتيت) والصفراء (الليمونيت) للرسم على جدران الكهوف

٣ معادن الطين في صناعة الفخار وذلك بعد اكتشاف النار

استخدم
إنسان
الحجرى



الأحجار زاهية الألوان للزينة مثل الزمرد والجمشت والفيروز والمالاكي

استخدم
الإنسان
المصرى
القديم

استخدام الإنسان للمعادن حاليا



١ الكالسيوم في صناعة الأسمنت

٢ الفلسبار في صناعة الخزف

٣ الكوارتز (الرمل) في المصنوعات الزجاجية

٤ الفلزات كالتحاس والذهب بعد تشكيلها لتناسب استخدامات الحياة المتعددة

٥ أكاسيد الحديد (المالينيت ، الهيماتيت) في اللازم في البناء وصناعة السيارات وسكك الحديد

مثل

يستخدم
الإنسان
المعادن في
الكثير من
الصناعات

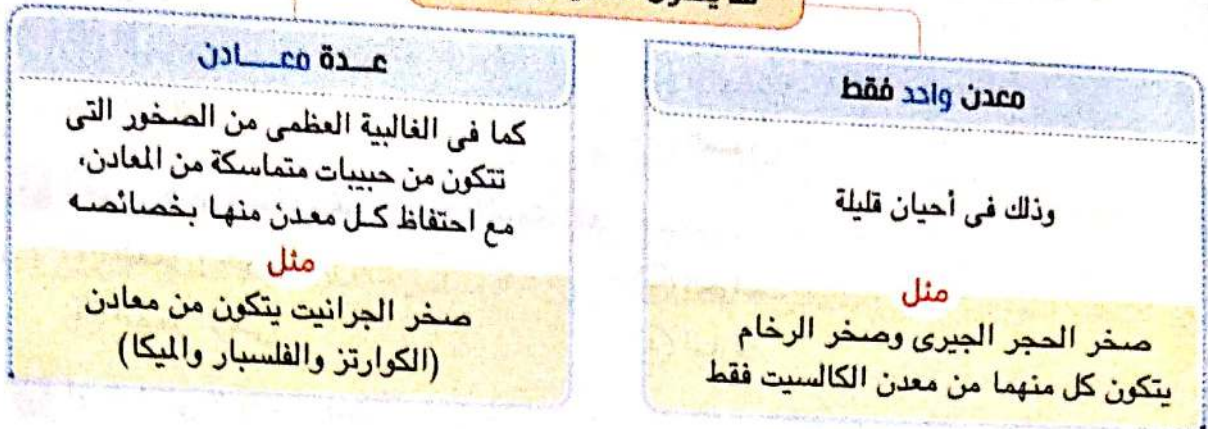
لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٢٠٢٣ انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021

علاقة تركيب الصخور القشرة الأرضية بالمعادن

تتركب القشرة الأرضية من ثلاثة أنواع من الصخور هى النارية والرسوبية والمتحولة.

قد يتكون الصخر الواحد من



- تتشارك المعادن المكونة للصخر الواحد عادةً فى بعض الصفات أو الخواص، فنجد أن :
 - الصخور النارية التى تكونت من تبلور صهير تتكون من مجموعة من المعادن تبلورت بحدوث انخفاض صغير نسبياً فى درجات الحرارة والضغط.
 - الصخور الرسوبية التى نقلت وترسبت تشترك فى خواص متقاربة، مثل (حجم الحبيبات ووزنها النوعى)،
مثال : رواسب السهل الفيضى لنهر النيل المتكونة من الغرين والصلصال المتواجدان فى التربة الزراعية فى مصر.

تعريف المعدن

المعدن : هو الوحدة الأساسية التى يتكون منها الصخر.

المعدن بالنسبة لجيولوجى متخصص فى علم المعادن هو مادة تتوافر فيها الشروط التالية :



ملاحظات

- الفحم ليس معدن ... لأنه من أصل عضوى وليس له شكل بلورى مميز.
- البترول ليس معدن ... لأنه مادة سائلة من أصل عضوى وليس له شكل بلورى مميز ولا تركيب كيميائى محدد.

الشق الأساسى فى تعريف المعدن : هو كونه مادة متبلرة يتحكم النظام البلورى لها فى شكل المعدن وخصائصه الطبيعية (اللون والصلابة والانفصام والمكسر) وخصائصه الكيميائية.

من الأركان الأساسية فى تعريف المعدن أن له :

- تركيب كيميائى محدد.
- بناء ذرى ثابت (تركيب بلورى).

اختبر نفسك

احتر الإجابة الصحيحة والاذق من بين الإجابات المعطاة :

١ من المعادن التي استخدمت قديماً في الرسم وحديثاً في صناعة السيارات والسكك الحديدية هو معدن

- (أ) الليثيوميت (ب) الماغنيتيت
(ج) الهيماتيت (د) الصوان

٢ الصخر الذي يستخدم في صناعة الأسمنت هو

(أ) الحجر الجيري (ب) الجرانيت
(ج) الحجر الرملي (د) البازلت

٣ أي مما يلي لا يعتبر معدن ؟

(أ) الكوارتز (ب) الكالسييت
(ج) الفلسبار (د) الزجاج

أولاً التركيب الكيميائي للمعادن

- ◀ القليل من المعادن ذات تركيب كيميائي ثابت ومحدد، مثل: الكوارتز (المرو) الذي يتكون من ثاني أكسيد السيليكون.
- ◀ الغالبية العظمى من المعادن يتغير تركيبها الكيميائي بإحلال عنصر محل آخر لكن في نطاق ضيق بحيث لا يغير من الترتيب الذري للهيكل البنائي للمعدن.

أنواع وتكوين المعادن (أنواع المعادن من حيث التركيب الكيميائي)

المعادن مواد طبيعية تتكون من عناصر، وتنقسم إلى

معادن مركبة

تتكون من اتحاد عنصرين أو أكثر لتكوين مركب ثابت حسب القوانين الكيميائية الخاصة بالروابط وهي تمثل غالبية المعادن،

أمثلة

- الكوارتز (المرو) يتكون من ثاني أكسيد السيليكون (سيليكون - أكسجين)
- الكالسييت يتكون من كربونات الكالسيوم (كالسيوم - كربون - أكسجين)

معادن عنصرية

تتكون من عنصر واحد فقط وهي تمثل بعض المعادن،

أمثلة

- الجرافيت، الماس، الذهب، الكبريت، النحاس.
- الكربون، عنصر الكربون.

◀ يبلغ عدد العناصر التي تعرف عليها الإنسان بالقشرة الأرضية أكثر من ١٠٠ عنصر، حيث وُجد أن ٨ عناصر فقط منها تكون حوالي ٩٨,٥ ٪ من وزن صخور القشرة الأرضية، وهي مرتبة تنازليًا كالتالي :

العناصر الشائعة في القشرة الأرضية

العنصر	الأكسجين	السيليكون	الألومنيوم	الحديد	الكالسيوم	الصوديوم	البوتاسيوم	الماغنسيوم
النسبة المئوية للوزن	٤٦,٦	٢٧,٧	٨,١	٥,٠	٣,٦	٢,٨	٢,٦	٢,١

◀ باقى العناصر المعروفة، مثل : (النحاس - الذهب - الكربون - الرصاص - البلاتين) لا تتعدى أكثر من ١,٥ ٪ من وزن صخور القشرة الأرضية.

المجموعات المكونة للمعادن

◀ لقد تمكن العلماء من التعرف على أكثر من ٢٠٠٠ معدن أغلبها يوجد بكميات قليلة في الطبيعة وقد وُجد أن المعادن الشائعة والمعادن ذات القيمة الاقتصادية لا تتجاوز ٢٠٠ معدن أما المعادن المكونة لصخور القشرة الأرضية تُعد بالعشرات.

◀ تنقسم المعادن المكونة لصخور القشرة الأرضية إلى عدة مجموعات معدنية أكثرها شيوعًا هي مجموعة السيليكات تليها من حيث الوفرة مجموعة الكربونات ثم المعادن الاقتصادية من أكاسيد وكبريتيدات وكبريتات ومعادن عنصرية منفردة وغيرها.

◀ الجدول التالي يوضح أكثر المجموعات المعدنية شيوعًا :

من حيث الوفرة	المجموعات المعدنية	أمثلة
الأكثر شيوعًا ↓ الأقل شيوعًا	السيليكات	الأوليفين - البيروكسين - الأمفيبول - الميكا (الببوتيت ، المسكوفيت) - الفلسبار (البلاجيوكليز ، الأرتوكليز) - الكوارتز - الصوان.
	الكربونات	الكالسيت - الدولوميت - المالاكيت.
	الأكاسيد	الهيماتيت - الماجنيتيت.
	الكبريتيدات	البيريت - الجالينا - السفاليريت.
	الكبريتات	الجبس - الأنهيدريت - الباريت.
المعادن الاقتصادية	معادن عنصرية منفردة	الذهب - النحاس - الكبريت - الجرافيت - الماس.

ملاحظات

- معدن الكوارتز السيليكاتي يدخل فى تكوين أنواع الصخور الثلاثة : الرسوبية (الحجر الرملى) والنارية (الجرانيت) والمتحولة (الكوارتزيت).
- السيليكات هى المكون الأساسى لكل من صخور السيل والسيما لذلك نسبة الأكسجين والسيليكون هى الأكثر فى صخور القشرة الأرضية.

12) اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

- المعدن الذى لا يحتوى على الأكسجين مما يلى هو
 (أ) المرو (ب) الكالسيت
 (ج) الجرافيت (د) الهيماتيت
- المعدن السيليكاتى الذى يُستخدم فى صناعة الخزف هو معدن
 (أ) البيروكسين (ب) الكوارتز
 (ج) الصوان (د) البلاجيوكليز
- يتواجد عنصر الأكسجين بنسبة أكبر فى
 (أ) الهواء الجوى (ب) لب الأرض الخارجى
 (ج) القشرة الأرضية (د) لب الأرض الداخلى

ثانياً التركيب البلورى للمعادن [كيفية تكوين الهيكل البنائى للمعدن]

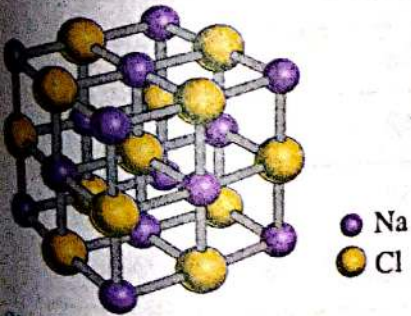
البلورة

الشكل البلورى للمعدن :

هو ترتيب ذرات العناصر داخل المعدن الواحد ترتيباً منتظماً متناسقاً.

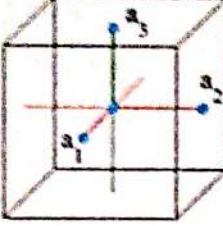
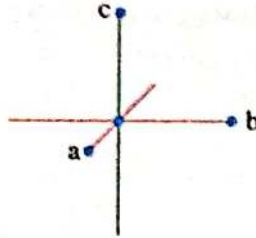
مثال : الهيكل البنائى لمعدن الهاليت :

النظام البلورى لمعدن الهاليت (الملح الصخرى أو كلوريد الصوديوم) يتكون من اتحاد أيونات الصوديوم الموجبة مع أيونات الكلور السالبة فى نظام تكرارى ينتج عنه نظام بلورى مميز لمعدن الهاليت على شكل مكعب.



النظام البلورى لمعدن الهاليت (NaCl)

العناصر الأساسية عند دراسة بلورات المعادن :

<p>* في حالة اختلاف أطوالها يرمز لها بـ (a, b, c).</p> <p>* في حالة تساوي أطوالها يرمز لها بـ (a_1, a_2, a_3).</p> <p>* من أمثلة المحاور البلورية :</p> <p>محور التماثل الرأسى هو الخط الذى يمر بمركز البلورة وتدور حوله فيتكرر ظهور أوجه أو حروف أو زوايا البلورة مرتين أو أكثر.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <p>المحاور البلورية لفصيلة المكعب</p> <p>المحاور البلورية مختلفة الأطوال</p> </div>	<p>١</p> <p>أطوال المحاور البلورية</p>
<p>* يرمز لها بـ (γ, β, α).</p>	<p>٢</p> <p>الزوايا بين المحاور</p>
<p>* هو المستوى الذى يقسم البلورة إلى نصفين متشابهين تمامًا.</p> <p style="text-align: center;">ملحوظة</p> <p>تتوقف درجة التماثل البلورى على أطوال المحاور والزوايا بينهم.</p>	<p>٣</p> <p>مستوى التماثل البلورى</p>

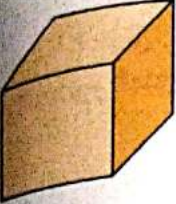



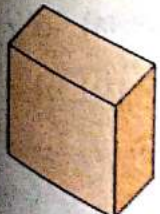
معلومات إثرائية

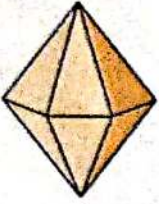
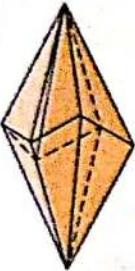
- * يتم وصف محور التماثل حسب عدد مرات تكرار أوجه أو حروف أو زوايا البلورة فمثلاً عند إمساك بلورة ما وإدارتها حول المحور الرأسى 360° ووجد أن أوجه أو حروف أو زوايا البلورة تتكرر ٤ مرات بنفس وضعها فيوصف محور التماثل بأنه محور رباعى التماثل.
- * الزاوية (α) تقع بين المحورين (b, c) .
- * الزاوية (β) تقع بين المحورين (a, c) .
- * الزاوية (γ) تقع بين المحورين (a, b) .

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام
t.me/aldhiha2021

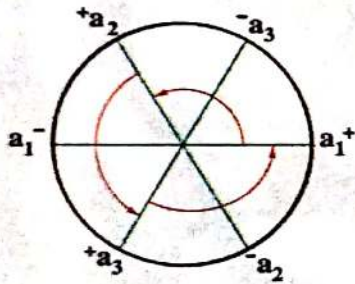
الفصائل (الأنظمة) البلورية للمعادن

4 يمكن تقسيم بلورات المعادن إلى ٧ فصائل (أنظمة) بلورية ويعتمد التقسيم على أطوال المحاور البلورية والزوايا بين هذه المحاور كما يلي :

الشكل	الزوايا بين المحاور	أطوال المحاور	فصائل تشمل ٣ محاور بلورية
	محاوره متعامدة الزوايا $\gamma = \beta = \alpha = 90^\circ$	محاوره متساوية في الطول $a_3 = a_2 = a_1$	النظام المكعب (يتميز بأكبر قدر من التماثل البلوري)
	محاوره متعامدة الزوايا $\gamma = \beta = \alpha = 90^\circ$	له محوران متساويان والثالث يختلف عنهما في الطول $c \neq a_2 = a_1$	النظام الرباعي
	محاوره متعامدة الزوايا $\gamma = \beta = \alpha = 90^\circ$	محاوره مختلفة في الطول $c \neq b \neq a$	النظام المعيني القائم
	محوران متعامدان والثالث مائل عليهما $\alpha = \gamma \neq \beta$	محاوره مختلفة في الطول $c \neq b \neq a$	النظام أحادي الميل (تنتمي إليه معظم المعادن)
	محاوره غير متعامدة الزوايا $\alpha \neq \gamma \neq \beta$	محاوره مختلفة في الطول $c \neq b \neq a$	النظام ثلاثي الميل

الشكل	أطوال المحاور والزوايا بينها	مميزات تشمل ٤ محاور بلورية
	<p>* ٣ محاور أفقية متساوية في الطول وتتقاطع مع بعضها في زوايا متساوية.</p> <p>* المحور الرابع رأسى سداسى التماثل يتعامد عليهم ويختلف عنهم في الطول.</p> <p>$(c \neq a_3 = a_2 = a_1)$</p> <p>* يوجد مستوى تماثل أفقى.</p>	<p>النظام السداسى</p>
	<p>* ٣ محاور أفقية متساوية في الطول وتتقاطع مع بعضها في زوايا متساوية.</p> <p>* المحور الرابع رأسى ثلاثى التماثل يتعامد على مستواهم الأفقى ويختلف عنهم في الطول.</p> <p>$(c \neq a_3 = a_2 = a_1)$</p> <p>* لا يوجد مستوى تماثل أفقى.</p>	<p>النظام الثلاثى</p>

معلومة إثرائية



الزوايا بين المحاور الأفقية في بلورتي السداسى والثلاثى تساوى كل منها ١٢٠°

اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١١ البلورة التى تحتوى على أوجه مربعة فقط تنتمى للنظام

- (أ) المكعبى (ب) المعينى القائم
(ج) الرباعى (د) أحادى الميل

١٢ فى النظام الرباعى إذا أصبح طول المحور (c) يساوى طول المحور (a1) فإن النظام

- (أ) يظل كما هو (ب) يصبح مكعبى
(ج) يصبح معينى (د) يصبح أحادى الميل





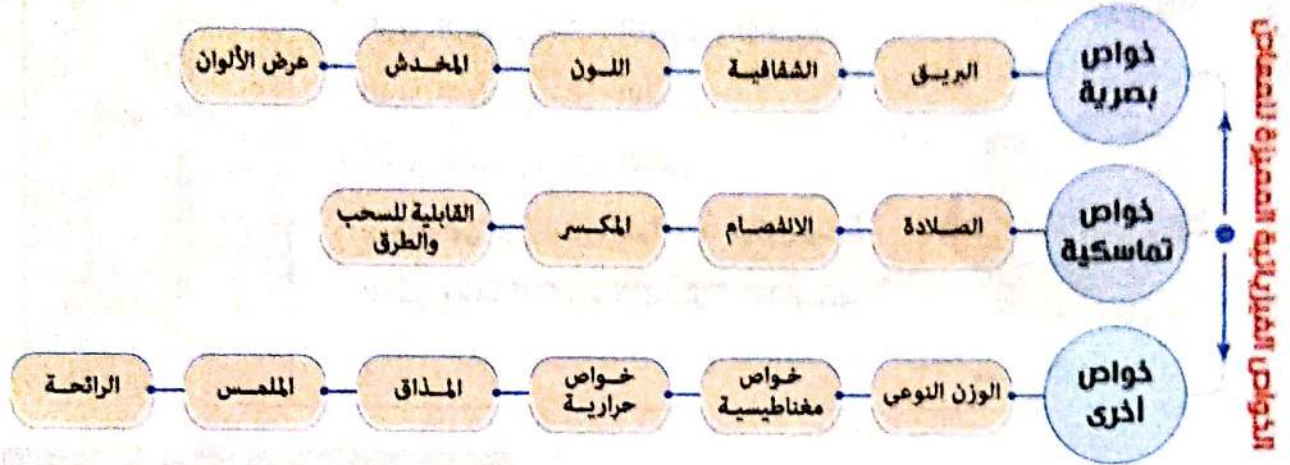
مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يتعرف على الخواص البصرية للمعادن.
- يتعرف على الخواص التماسكية للمعادن.
- يكتسب مهارة التمييز بين المعادن من حيث صلابتها.
- يقارن بين اللون والمخدش.
- يقارن بين الانقسام والمكسر.

أهم واجبات الجيولوجي هي التعرف على المعادن ...

بداية من أماكن وجودها في الحقل باستخدام الخواص الظاهرة والتي يسهل ملاحظتها في العينة اليدوية للتعرف على المعدن مبدئيًا، ثم تأكيد التعرف على المعدن بالطرق المعملية والتي تتطلب أجهزة وتحاليل معقدة.



أولاً الخواص البصرية Optical Properties

« **الخواص البصرية للمعادن** : هي خواص تعتمد على تفاعل المعدن مع الضوء الساقط عليه والمنعكس منه، ومن أهم هذه الخواص :

أ البريق Luster

البريق

قدرة المعدن على عكس الضوء الساقط على سطحه.

« أنواع بريق المعادن :



معدن البيريت

* يعكس المعدن الضوء الساقط عليه بدرجة كبيرة فيبدو المعدن ساطعاً أو لامعاً.
* **أمثلة** : البيريت - الجالينا - الذهب.

بريق فلزي
(له مظهر الفلزات)



معدن الفلسبار



معدن الكاولينيت

* بريق المعدن لا يشبه بريق الفلزات ولكن يوصف بما يشابهه من أمثلة مألوفة لنا.
* أمثلة :

- البريق الزجاجي، مثل : الكوارتز والكالسيت.
- البريق اللؤلؤي، مثل : الفلسبار.
- البريق الماسي، مثل : الماس.
- بريق ترابي أو أرضي (أقلها بريقاً فيكون سطح المعدن مطفياً أو غير براق)، مثل : الكاولينيت.



بريق لافلزي

ب الشفافية Transparency

الشفافية

قدرة المعدن على إنفاذ الضوء خلاله.

« خاصية يعتمد عليها في التعرف على درجة شفافية المعادن.

« تقسيم المعادن على حسب درجة شفافيتها :

- 1 معدن شفاف، يمكن الرؤية من خلاله بوضوح.
- 2 معدن شبه شفاف، ترى الصورة من خلاله غير واضحة.
- 3 معدن معتم، لا ينفذ الضوء من خلاله.

14 اختبار نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

1 معدن الفلسبار له

- أ بريق فلزي ويستخدم في صناعة الخزف
- ب بريق لافلزي ويستخدم في صناعة الزجاج
- ج بريق فلزي ويستخدم في صناعة الزجاج
- د بريق لافلزي ويستخدم في صناعة الخزف

2 عند وضع شريحة رفيعة من معدن فوق صورتك وتمكنت من رؤيتها بكل تفاصيلها، فإن المعدن يوصف بأنه

- أ شفاف
- ب شبه شفاف
- ج معتم
- د براق

جـ اللون Colour

- يعتمد لون المعدن على طول الموجات الضوئية المنعكسة منه وتعطى الإحساس باللون.
- لون المعدن صفة قليلة الأهمية نسبياً في التعرف عليه بالرغم من أنها أكثر الصفات وضوحاً، حيث تتغير ألوان غالبية المعادن بسبب :

- تغيير تركيبها الكيميائي (دون تغيير الترتيب الذري المميز للمعدن).
- احتوائها على نسبة من الشوائب.

تقسم المعادن حسب اللون إلى :



كوارتز وردي



الأميثيست



كوارتز رمادي مدخن

* معدن الكوارتز الذي يوجد منه ألوان متعددة، منها :

- اللون الوردي لاحتوائه على شوائب من المنجنيز.
- اللون البنفسجي (الأميثيست) لاحتوائه على شوائب من أكاسيد الحديد.

- اللون الأبيض في لون الحليب لاحتوائه على شوائب من فقاعات غازية كثيرة.

- لون الدخان الرمادي الذي ينتج من كسر بعض الروابط بين ذرات عناصره عند التعرض لطاقة إشعاعية عالية.
- الشفاف (لا لون له) وهو لون الكوارتز النقي ويعرف باسم «البلور الصخري» تشبيهاً له بالبلور.

* معدن السفاليرايت (كبريتيد الزنك)

- ذو اللون الأصفر الشفاف الذي يتحول إلى اللون البني بسبب إحلال بعض ذرات الحديد بنسبة قليلة محل بعض ذرات الزنك.

معادن ذات ألوان متغيرة

* يمثل اللون الحقيقي أو الأصلي للمعدن، **مثل :**

- معدن الكبريت ذو اللون الأصفر.
- معدن المالاكيت (كربونات النحاس المائية) ذو اللون الأخضر.



معدن الكبريت

معادن ذات لون ثابت

اختبر نفسك

15

أذكر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١١ يتماثل الأميثيست والبلور الصخرى فى

- أ) الشفافية
ب) اللون الظاهرى
ج) نوع الشوائب
د) النظام البلورى

٢ عند استبدال بعض ذرات الزنك ببعض ذرات الحديد بنسبة ضئيلة فى كبريتيد الزنك يتغير

- أ) طول الموجة الضوئية المنعكسة من المعدن
ب) أطوال المحاور البلورية للمعدن
ج) الترتيب الذرى المميز للمعدن
د) الزوايا بين المحاور البلورية للمعدن

المخدش Streak

د

المخدش

لون مسحوق المعدن الذى نحصل عليه بحك المعدن فوق قطعة من خزف غير مصقول.

المخدش أحد الخواص التى يمكن الاعتماد عليها فى التعرف على المعدن، لأن لون المخدش يتميز بأنه ثابت فى المعادن التى يتغير لونها بتغير نوع أو كمية الشوائب الموجودة بها.

أمثلة :

المخدش	اللون	المعدن
أحمر	رمادى غامق - أحمر	الهيماتيت
أسود	ذهبى	البيريت
أبيض	ألوان متعددة	الكوارتز



معدن الهيماتيت

هـ خاصية عرض الألوان Play of Colours

خاصية عرض الألوان (تلاعب الألوان)

تغير لون المعدن عند تحريكه أمام عين الإنسان في الاتجاهات المختلفة.

توجد خاصية عرض الألوان في بعض الأحجار الكريمة التي تُستغل للزينة، مثل:

- معدن الماس الذي يفرق شعاع الضوء الساقط عليه نتيجة انكساره إلى اللونين الأحمر والبنفسجي بحيث يعطى بريقاً عالياً في كل الاتجاهات.

- معدن الأوبال الثمين الذي يتميز بخاصية اللآلة (خاصية عين الهر)، حيث يتموج بريق المعدن ذو النسيج الألياف باختلاف اتجاه النظر إليه.



معدن الأوبال

مطابرها

١٤ اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ يمكن اكتشاف التشابه بين الأميثيست والكوارتز الوردى والبلور الصخرى عن طريق

- (أ) لون المعدن
(ب) خدش المعدن
(ج) عرض الألوان
(د) شفافية المعدن

٢ المعدن العنصرى المستخدم فى الزينة مما يلى هو

- (أ) المالاكيت
(ب) الجرافيت
(ج) الماس
(د) الكوارتز

ثانياً الخواص التماسكية Cohesive Properties

أ الصلادة Hardness

الصلادة

درجة مقاومة المعدن للخدش أو البرى.

يمكن تحديد الصلادة نسبياً حيث يخدش المعدن الأكثر صلادة المعدن الأقل صلادة عند احتكاكه به.

قياس (تعيين) الصلادة :

تعتبر الصلادة خاصية سهلة وسريعة التعيين وذلك باستخدام القيم العددية التى حددها العالم موهس Mohs فى مقياسه للصلادة والتى تتراوح درجاته بين «١» و «١٠»، كالتالى :

المعدن	تلك	جبس	كالكسيت	فلوريت	أباتيت	أرثوكليز	كوارتز	توباز	كوراندوم	ماس
درجة الصلادة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠

مقياس موهس للصلادة

مقياس يستخدم القيم العددية لتعيين درجة الصلادة للمعادن حيث تتراوح درجاته بين «١» لأقل المعادن صلادة وهو تلك و «١٠» لأشد المعادن صلادة وهو الماس.

معلومة إثرائية

تزود حفارات البترول برؤوس مصنوعة من الماس لأنه أكثر المعادن صلادة وبالتالي يمكنه الحفر في جميع أنواع الصخور.

طرق تعيين الصلادة في الحقل أو المعمل :

يسهل تعيين الصلادة في الحقول الجيولوجية أو المعامل، كالتالي :

١ استخدام أقلام الصلادة المصنوعة من سبائك ذات درجات صلادة محددة.

٢ استخدام أشياء شائعة الاستعمال في الحياة اليومية معروفة الصلادة (في حالة عدم وجود أقلام الصلادة).

المثال	ظفر الإنسان	العملة النحاسية	قطعة زجاج النافذة	لوح المخدش الخزفي
درجة الصلادة	٢,٥	٣,٥	٥,٥	٦,٥

* مثال توضيحي : ظفر الإنسان يستطيع خدش تلك والجبس لكنه لا يخدش الكالكسيت.

ملحوظة

يلاحظ أن أغلب المعادن الشائعة صلادتها أقل من «٦,٥» لذا يسهل التعرف عليها.

والشكل التالي يوضح مقياس موهس بالإضافة إلى الأشياء شائعة الاستعمال في الحياة اليومية

معادن مقياس موهس	أدوات شائعة
ماس	١٠
كورانوم	٩
توباز	٨
كوارتز	٧
أرثوكليز	٦
أباتيت	٥
فلوريت	٤
كالسيت	٣
جبس	٢
تلك	١

أهمية الصلادة :

- تستخدم خاصية الصلادة في التمييز بين الأحجار الكريمة الطبيعية غالية الثمن وبين أحجار الزينة المقلدة (المصنوعة من مواد زجاجية أو من أكسيد الألومنيوم)، وبالرغم من تميز كل منهما بألوان جذابة إلا أن :
- صلادة معادن الزينة المقلدة تقل غالباً عن «٦».
- صلادة أغلب المعادن الكريمة والتمينة تزيد عن «٧, ٥» لذلك لا نتخدش بسهولة.

مطاب عنها

١٧ اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ عدد المعادن في مقياس موهس التي يخدشها لوح المخدش الخزفي ولا يمكن خدشها بعملة نحاسية

هو

- (أ) معدن واحد (ب) معدنين
(ج) ثلاثة معادن (د) أربعة معادن

٢ المعدن الذي يستطيع خدش الفلوريت ولا يستطيع خدش الكوارتز مما يأتي هو

- (أ) الأرثوكليز (ب) التوباز (ج) الكالسيت (د) الكورانوم

ب الانقسام Cleavage

الانقسام

قابلية المعدن للتشقق على طول امتداد مستويات ضعيفة الترابط نسبياً ينتج عنها أسطح ملساء عند كسر المعدن أو الضغط عليه.

النوع الانقسام :



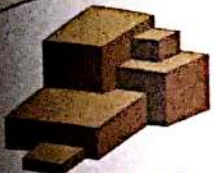
انقسام صفائحي

* أمثلة :

- معدن الميكا : يتميز بانقسام صفائحي جيد في اتجاه واحد إذ ينكسر أو يتشقق مكوناً رقائق أو صفائح رفيعة.

- معدن الجرافيت : يتميز بانقسام قاعدي جيد حيث يكون الانقسام في اتجاه مواز لقاعدة البلورة.

1
انقسام
في اتجاه واحد



انقسام مكعبي



انقسام معيني

* أمثلة :

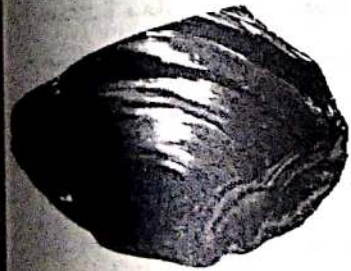
* لبعض المعادن أكثر من مستوى انقسام يمكن وصفها بعدد مستويات الانقسام والزوايا بينها.

- معدن الهاليت والجالينا :
يتميزا بانقسام مكعبي (متعامد الزوايا).
- معدن الكالسيت :
يتميز بانقسام معيني الأوجه
(غير متعامد الزوايا).

2
انقسام
في
أكثر من اتجاه

ملحوظة

معدن الكوارتز لا تظهر فيه خاصية الانقسام.



مكسر محاري
(معدن الكوارتز)

ج المكسر Fracture

المكسر

شكل السطح الناتج من كسر المعدن في مستوى غير مستوى الانقسام.

أشكال المكسر :

الشكل الناتج من الكسر لا يتبع أى مستويات ويوصف بالمقارنة بأشكال معروفة، كما يلي :

1 المكسر المحاري : يميز معدن الكوارتز والصوان.

2 المكسر الخشن : غير منتظم السطح.

3 المكسر المسنن : يميز غالبية المعادن في الطبيعة.

ملحوظة

غالبية المعادن مركبة، تنتمي للنظام البلوري أحادي الميل، ألوانها متغيرة ومكسرها مسنن.

18 اختبر نفسك

محتاج عليها

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ شكل السطح الناتج من كسر الكالسيت في مستويات ضعيفة الترابط يكون

- (أ) خشن
(ب) محارى
(ج) أملس
(د) مكعبى

٢ الانقسام فى معدن كلوريد الصوديوم من النوع

- (أ) الصفائحي
(ب) المكعبى
(ج) معينى الأوجه
(د) القاعدي

د القابلية للسحب والطرق Malleability and Ductility

خاصية السحب والطرق

خاصية تعبر عن مدى سهولة أو إمكانية تشكيل المعدن بالسحب والطرق إلى رقائق أو أسلاك (مثل : الذهب والفضة والنحاس).

تعتبر المعادن قابلة للكسر إذا تفتتت عند الطرق عليها.

ثالثاً خواص أخرى ذات قيمة فى التعرف على المعادن

أ الوزن النوعى : تتراوح المعادن بين الخفيفة ومتوسطة الثقل والثقيلة.

مثل : - معدن الجالينا وزنه النوعى ٧,٥

- معدن الذهب وزنه النوعى ١٩,٣

الوزن النوعى

النسبة بين كتلة معدن إلى كتلة نفس الحجم من الماء.

ب الخواص المغناطيسية : من حيث :

- قابلية المعدن للانجذاب للمغناطيس، (معدنى الماغنيتيت والهيمايتيت).

- عدم قابلية المعدن للانجذاب للمغناطيس، (معدنى الذهب والماس).

ج الخواص الحرارية، مثل : قابلية المعدن للانصهار ودرجة انصهاره (مرتفعة أو منخفضة).

د خواص أخرى مساعدة، مثل :

- مذاق المعدن (ملحى كمعدن الهاليت أو مر أو غير ذلك).

- ملمس المعدن (كالملمس الصابونى للتلك).

- رائحة المعدن (كرائحة الكبريت المنبعثة من معدن الكبريت).

19) اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

- 1 يسهل عمل الحلى من النحاس، لأن عند تشكيله نجد أنه
 (أ) قابل للكسر
 (ب) قابل للتفتيت
 (ج) قابل للسحب والطرق
 (د) قابل للخدش

- 2 معدن استخدمه الإنسان قديماً فى الرسم على الجدران وله خواص مغناطيسية هو معدن
 (أ) الماغنيتيت
 (ب) الهيماتيت
 (ج) الجالينا
 (د) الهاليت

يمكن تلخيص خصائص وأهمية بعض المعادن فيما يلى :

الخصائص المشار إليها بالعلامة * سوف يتم دراستها فى الأبواب القادمة

المعدن	خصائصه وأهميته
الكبريت	<ul style="list-style-type: none"> * أصفر اللون (لونه ثابت). * معدن عنصري يتكون من عنصر واحد (الكبريت).
المالاكيت (كربونات النحاس المائية)	<ul style="list-style-type: none"> * يوجد فى صخور القشرة الأرضية ضمن مجموعة الكربونات. * أخضر اللون (لونه ثابت). * استخدمه الإنسان المصرى القديم للزينة.
الكوارتز (المرو) (ثانى أكسيد السيليكون)	<ul style="list-style-type: none"> * يوجد فى صخور القشرة الأرضية ضمن مجموعة السيليكات. * درجة صلادته «٧». * له مخدش واحد أبيض. * له مكسر محارى. * متعدد الألوان، منها : <ol style="list-style-type: none"> ١ اللون الوردى لاحتوائه على شوائب من المنجنيز. ٢ اللون البنفسجى (الأميثيست) لاحتوائه على شوائب من أكاسيد الحديد. ٣ اللون الأبيض فى لون الحليب لاحتوائه على شوائب من فقاعات غازية كثيرة. ٤ لون الدخان الرمادى الذى ينتج من كسر بعض الروابط بين ذرات عناصره عند تعرضه لطاقة إشعاعية عالية. ٥ الشفاف (لا لون له) وهو لون الكوارتز النقى ويعرف باسم البلور الصخرى تشبيهاً له بالبلور. * يستخدم فى المصنوعات الزجاجية. * آخر معادن الماجما تبلوراً. * لا يتأثر بالتجوية الكيميائية. * يتكون منه الحجر الرملى وصخر الكوارتزيت الناتج من تحوله.

<ul style="list-style-type: none"> * يوجد في صخور القشرة الأرضية ضمن مجموعة الكبريتيدات. * أصغر شفاف يتحول إلى اللون البني بإحلال بعض ذرات الحديد بنسبة قليلة محل بعض ذرات الزنك. 	<p>السفاليرايت (كبريتيد الزنك)</p>
<ul style="list-style-type: none"> * يوجد في صخور القشرة الأرضية ضمن مجموعة الأكاسيد. * ذو اللون الرمادي الفاتح أو الأحمر له مخدش أحمر. * يستخدم في صناعة الحديد والصلب اللازمة في البناء وصناعة السيارات وسكك الحديد. * استخدمه إنسان العصر الحجري في الرسم على جدران الكهوف. * له خواص مغناطيسية (ينجذب للمغناطيس). 	<p>الهيماتيت</p>
<ul style="list-style-type: none"> * يوجد في صخور القشرة الأرضية ضمن مجموعة الكبريتيدات. * ذو بريق فلزي. * ذو اللون الذهبي له مخدش أسود. 	<p>البيريت</p>
<ul style="list-style-type: none"> * يوجد في صخور القشرة الأرضية ضمن مجموعة الكبريتيدات. * ذو بريق فلزي. * ذو انقسام مكعب في أكثر من اتجاه. * وزنه النوعي ٧,٥ 	<p>الجالينا</p>
<ul style="list-style-type: none"> * درجة صلادته «١٠» أشد المعادن صلادة. * ذو بريق لافلزي ماسي. * يعطي بريقاً عالياً في كل الاتجاهات نتيجة انكسار الضوء الساقط عليه إلى اللونين الأحمر والبنفسجي. * معدن عنصرى يتكون من عنصر واحد (الكربون). * من الأحجار الكريمة التي تستخدم للزينة. * لا ينجذب للمغناطيس. * من المعادن الاقتصادية التي تتواجد في الرمال السوداء. 	<p>الماس (من الأحجار الكريمة)</p>
<ul style="list-style-type: none"> * يتميز بخاصية اللاالة (خاصية عين الهر) حيث يتموج بريق المعدن ذو النسيج الأليافي باختلاف اتجاه النظر إليه. 	<p>الأوبال</p>
<ul style="list-style-type: none"> * يوجد في صخور القشرة الأرضية ضمن مجموعة الكربونات. * درجة صلادته «٣». * ذو بريق لافلزي زجاجي. * ذو انقسام معيني الأوجه في أكثر من اتجاه. * يتكون منه صخر الحجر الجيري وصخر الرخام الناتج عن تحوله. * يدخل في صناعة الأسمنت. * من المعادن الاقتصادية التي تترسب على طول مستوى الفالق. 	<p>الكالسيت (كربونات الكالسيوم)</p>

الميكال	<ul style="list-style-type: none"> * يوجد فى صخور القشرة الأرضية ضمن مجموعة السيليكات. * ذو انقسام صفائحي جيد فى اتجاه واحد. * يتأثر بالتجوية الكيميائية فيتحول إلى معادن الطين. * تتعدد ألوان الميكال إلى ميكال بيضاء (مسكوفيت)، ميكال سوداء (بيوتيت).
الجرافيت	<ul style="list-style-type: none"> * ذو انقسام قاعدي جيد فى اتجاه واحد. * معدن عنصرى يتكون من عنصر واحد (الكربون).
الهاليت (كلوريد الصوديوم)	<ul style="list-style-type: none"> * يعرف بالملح الصخرى. * له مذاق ملحي. * ذو نظام بلورى مكعبى يتكون من اتحاد أيونات الكلور السالبة مع أيونات الصوديوم الموجبة. * ذو انقسام مكعبى فى أكثر من اتجاه. * من الصخور الرسوبية كيميائية النشأة (صخور متبخرات). * يتواجد فى رواسب البحيرات الملحية.
الجبس (كبريتات كالسيوم مانية)	<ul style="list-style-type: none"> * يوجد فى صخور القشرة الأرضية ضمن مجموعة الكبريتات. * درجة صلادته «٢». * من الصخور الرسوبية كيميائية النشأة (صخور متبخرات). * قد يتكون نتيجة التجوية الكيميائية للأنهيدريت (تميؤ الأنهيدريت). * يتواجد فى رواسب البحيرات الملحية. * يستخدم فى مجال البناء.
الأنهيدريت (كبريتات كالسيوم لامائية)	<ul style="list-style-type: none"> * يوجد فى صخور القشرة الأرضية ضمن مجموعة الكبريتات. * من الصخور الرسوبية كيميائية النشأة (صخور متبخرات). * يتأثر بالتجوية الكيميائية عن طريق التميؤ ويتحول إلى الجبس.
الذهب	<ul style="list-style-type: none"> * ذو بريق فلزى. * قابل للسحب والطرق. * معدن عنصرى يتكون من عنصر واحد (الذهب). * لا يجذب للمغناطيس. * من المعادن الاقتصادية التى تتواجد فى الرمال السوداء.
الفلسبار	<ul style="list-style-type: none"> * يوجد فى صخور القشرة الأرضية ضمن مجموعة السيليكات (الأرثوكليز - البلاجيوكليز). * ذو بريق لافلزي لؤلؤى. * يستخدم فى صناعة الخزف. * يستخدم فى صناعة السيراميك. * يتأثر بالتجوية الكيميائية تحت تأثير حمض الكربونيك ويتحول لمعدن الكاولينايت.

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021

<p>* يوجد فى صخور القشرة الأرضية ضمن مجموعة الأكاسيد.</p> <p>* له خواص مغناطيسية (ينجذب للمغناطيس).</p> <p>* يستخدم فى صناعة الحديد والصلب اللازمة فى البناء وصناعة السيارات وسكك الحديد.</p>	<p>الماجليتيت</p>
<p>* يوجد فى صخور القشرة الأرضية ضمن مجموعة السيليكات.</p> <p>* له مكسر محارى.</p> <p>* استخدمه إنسان العصر الحجري فى عمل أسلحته (سكاكين، حراش) لصيد الحيوان والدفاع عن النفس.</p> <p>* من الصخور الرسوبية كيميائية النشأة (صخور سيليكاتية) ويوجد منه الفاتح والغامق.</p>	<p>الصوان</p>
<p>* ذو بريق لافلزي ترابى أو أرضى.</p> <p>* قد يتكون نتيجة التجوية الكيميائية للفلسبار.</p>	<p>الكاولينايت</p>
<p>* استخدمه إنسان العصر الحجري فى الرسم على جدران الكهوف.</p>	<p>الليمونيت</p>
<p>* من الأحجار زاهية الألوان استخدمها الإنسان المصرى القديم للزينة.</p>	<p>• الجمشيت. • الفيروز. • الزمرد.</p>



الصخور

الباب

3

الدرس الأول

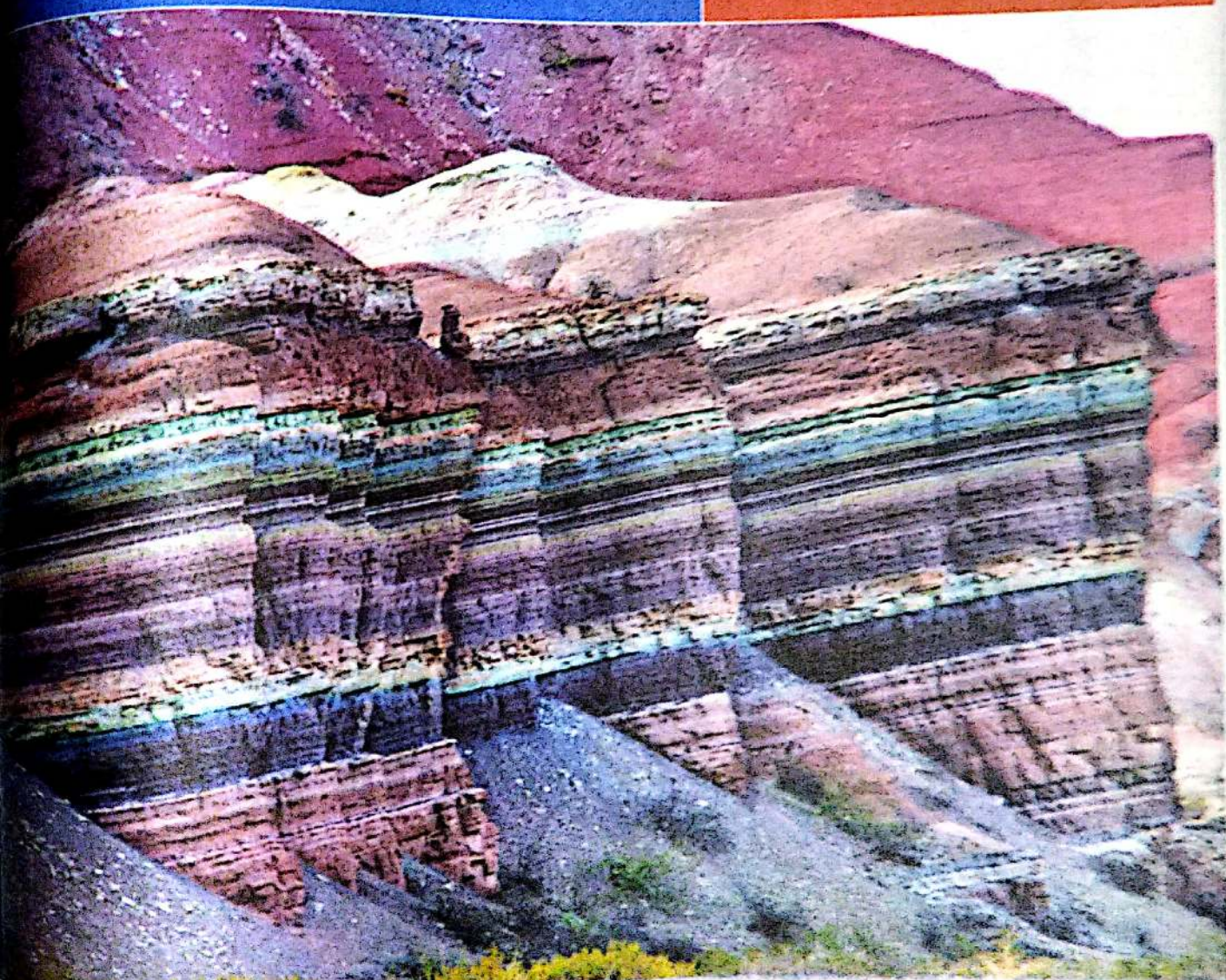
* أنواع الصخور.
* الصخور النارية.

الدرس الثاني

* الأشكال والأوضاع التي تتخذها
الصخور النارية في الطبيعة.
* البراكين.

الدرس الثالث

* الصخور الرسوبية.
* الصخور المتحولة.





مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يشرح دورة الصخور.
- يتعرف على الأقسام الرئيسية للصخور.
- يفسر أسباب تغير الصخور من نوع إلى آخر.
- يتنبأ بالتغيرات التي تحدث لأي نوع من الصخور عند تعرضه لظروف جديدة.
- يشرح ظروف تكوين الصخور النارية.
- يحلل الأشكال البنيوية الخاصة بالتركيب المعدني للصخور النارية.
- يقارن بين الصخور الجوفية والصخور البركانية والصخور المتداخلة.

الصخر

جسم طبيعي صلب يتكون غالباً من عدة معادن مجتمعة معاً بنسب مختلفة وأحياناً يتكون من معدن واحد فقط.

« **القشرة الأرضية** هي الجزء الخارجي الصلب من الكرة الأرضية وهي تتكون من الصخور النارية والرسوبية والمتحولة. كل صخر يتميز بتركيب كيميائي محدد وبالتالي تكون له خواص فيزيائية تميزه عن غيره.

أنواع الصخور

« **تقسم الصخور حسب نشأتها إلى ثلاثة أقسام :**

١ الصخور النارية Igneous Rocks

تسمى أم الصخور أو الصخور الأولية، لأنها أول صخور تكونت في القشرة الأرضية وجميع الصخور الأخرى (الرسوبية والمتحولة) ناتجة عنها بفعل العمليات الجيولوجية المختلفة.

« **التكوين :** تتكون نتيجة تبريد وتبلور المادة المنصهرة (الماجما أو اللافا) عندما تنخفض درجة حرارتها سرياناً داخل الأرض أو على سطحها.

« **الخصائص :** - كتلية الشكل.
- غير مسامية.
- الأمثلة : - الجرانيت.

- متبلرة.
- لا تحتوى على أحافير.
- الأنديزيت.
- البازلت.

٢ الصخور الرسوبية Sedimentary Rocks

« **التكوين :** تتكون نتيجة تفتت صخور قديمة (نارية - رسوبية - متحولة) بعوامل التجوية ثم نقل الفتات بعوامل نقل طبيعية ثم ترسيبها وتماسكها.

« **الخصائص :** - طباقية الشكل.
- غالباً مسامية.
- الأمثلة : - الحجر الرملي.

- نادرة التبلر.
- تحتوى غالباً على أحافير.
- الحجر الطيني.
- الحجر الجيري.

٣ الصخور المتحولة Metamorphic Rocks

« **التكوين :** تتكون نتيجة تأثر الصخور (النارية أو الرسوبية) بحرارة شديدة أو ضغط كبير أو حرارة وضغط معاً فتتحول إلى صخور ذات صفات جديدة لا تنتمي لأى من النوعين.

« **الخصائص :** - ورقية (صفائحية) أو كتلية. - متبلرة.
- غير مسامية.
- قد تحتوى على أحافير مشوهة.
- الأمثلة : - الرخام.

- الشيست الميكائى.
- الإردوان.

مجاناً

اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ الخواص الفيزيائية للصخر تتوقف على

- ① عدد المعادن
② التركيب الكيميائي
③ اللون
④ الشفافية

٢ الصخر غير الأولي من الصخور التالية هو

- ① الجرانيت
② البازلت
③ الرابوليت
④ الرخام

دورة الصخور في الطبيعة



جيمس هاتون

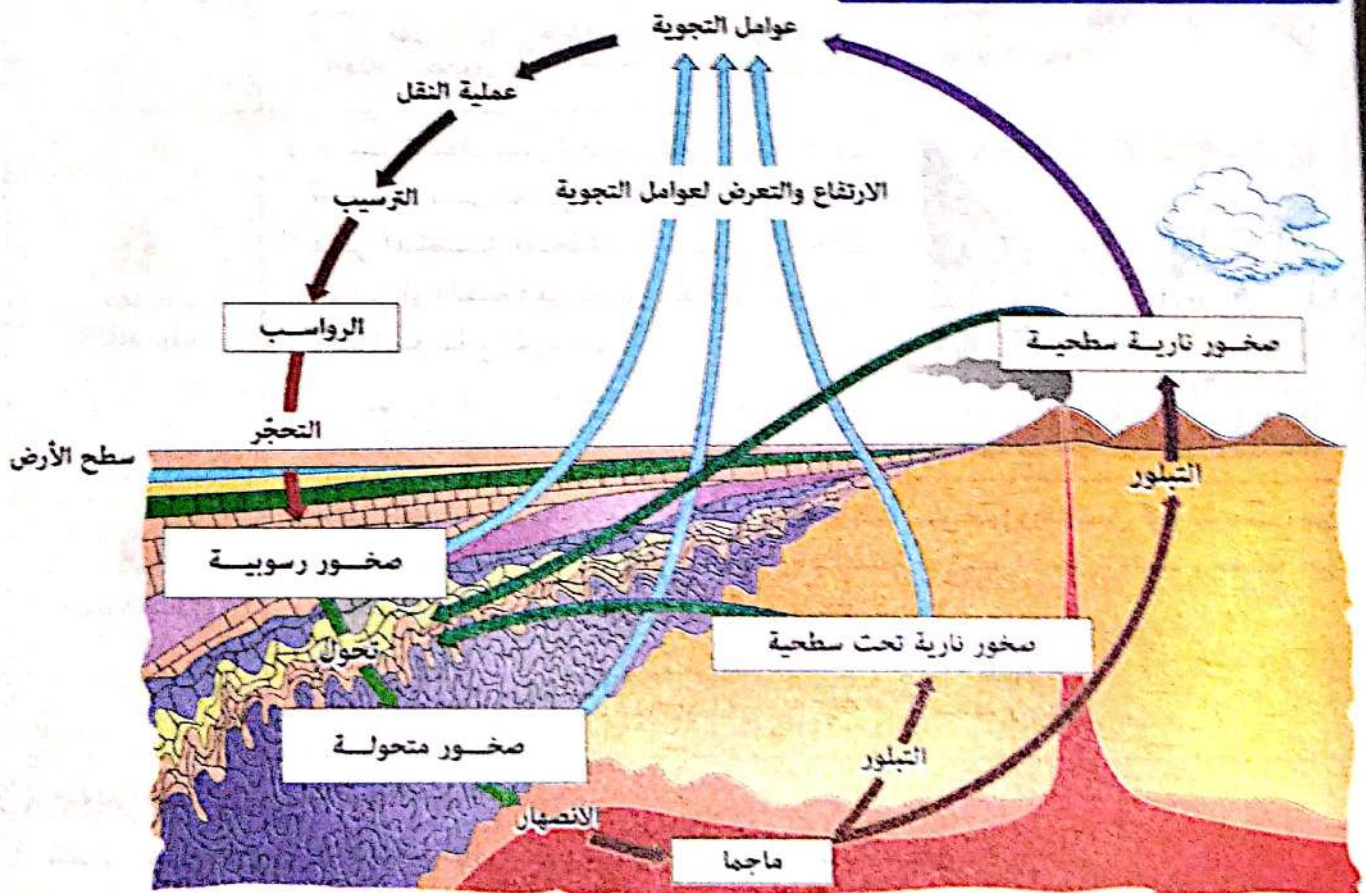
يُعد العالم الأسكتلندي جيمس هاتون هو أول من

اكتشف دورة الصخور (عام ١٧٨٥م).

دورة الصخور

دورة توضح العلاقة بين أنواع الصخور الثلاثة وتأثير الغلافين الجوي والمائي وما يحدث بينها من عمليات جيولوجية تؤدي إلى تغير الصخور من نوع لآخر.

مراحل (خطوات) دورة الصخور



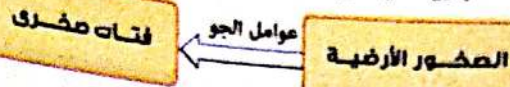
دورة الصخور في الطبيعة

تكوين الصخور الرسوبية



* تؤثر عوامل الجو مثل الأمطار والرياح على الصخور النارية وغيرها من الصخور حيث تؤدي إلى تفتتها وتحللها إلى قطع صغيرة من فئات صخرى.

* تسمى هذه العملية بالتجوية لأنها تتم بفعل عوامل الجو، وهي نوعان :
- تجوية ميكانيكية.
- تجوية كيميائية.



عملية
التجوية



* يُنقل الفئات إلى أحواض الترسيب في المناطق المنخفضة بواسطة عوامل نقل طبيعية فيتعرض سطح جديد لتنشط عملية التجوية.
* عوامل النقل الطبيعية :

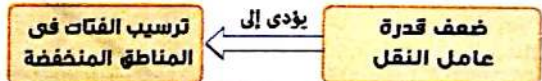
- الأنهار أو الثلجات التي تتحرك على سطوح الجبال بمساعدة الجاذبية الأرضية.
- تيارات الهواء في الصحارى.
- تيارات الماء في البحار.



عملية
النقل



* عندما تضعف قدرة عامل النقل (بقلة الانحدار أو ضعف سرعته) يُرسب الفئات المنقول فيتراكم في المناطق المنخفضة من السطح (قاع البحر أو المحيط) في صورة طبقات أفقية تزداد سُمكًا مع تتابع الترسيب.



عملية
الترسيب

* تتأثر الطبقات السفلى بثقل ما يعلوها فتتضاغط حبيباتها وتتلاصق كما تترسب بين حبيباتها مادة لاصقة فتتجهر الصخور وبذلك تتغير الحبيبات من رواسب مفككة غير متماسكة إلى صخور رسوبية صلبة أو متججرة.



عملية التجهر
أو
التصخر

ملحوظة

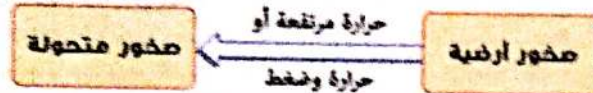
تشمل التعرية كل من التجوية والنقل والترسيب وأثر الجاذبية على الصخور والرواسب.

سوف يتم دراستها في الباب الخامس

تكوين الصخور المتحولة

- * تهبط الصخور الرسوبية أو غيرها من الصخور إلى أعماق كبيرة في باطن الأرض في مناطق يكون فيها عدم استقرار الطبقة السطحية من الأرض محسوس.
- * تتعرض الصخور لدرجات حرارة مرتفعة وضغط متزايد فتتحول إلى صخور متحولة.
- * يشمل التغير (التحول) نوع المعادن ونسيج الصخر لكي يحدث توازن وملانة للصخر المتحول مع الظروف الجديدة من حرارة وضغط.

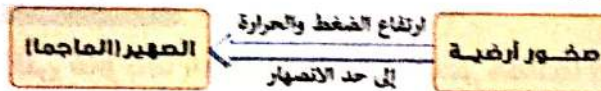
عملية التحول



تكوين الصخور النارية

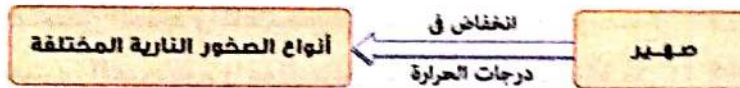
- * عندما تتعرض الصخور المتحولة أو غيرها من الصخور في العمق لزيادة أكبر في درجات الحرارة والضغط تصل بها إلى درجة انصهار مكوناتها المعدنية فأنها تنصهر ويتكون الصهير (الماجما).

عملية الانصهار



- * عندما يخرج الصهير (الماجما) من غرفة الماجما فإنه يتصلب بانخفاض درجة الحرارة مكوناً :
 - صخور نارية جوفية (مثل : الجرانيت) عندما يبرد الصهير في باطن الأرض.
 - صخور نارية بركانية (مثل : البازلت والأنديزيت) عندما يندفع الصهير على شكل حمم (لافا) إلى سطح الأرض في مناطق الثوران البركاني ثم يبرد.

عملية التبريد والتبلور



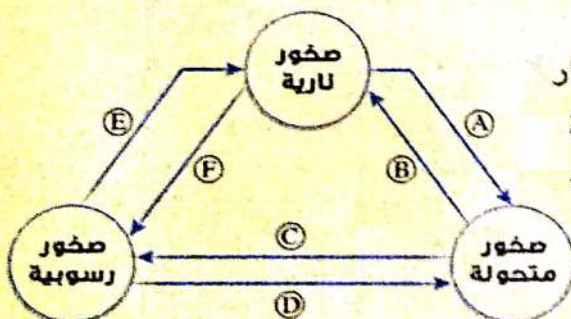
◀ وتبدأ الدورة من جديد بتأثير عوامل الجو على أي من الصخور الثلاثة النارية والرسوبية والمتحولة.

21) اختبار نفسك

21

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

كل مما يلي يساعد في تفتت الصخور الأرضية إلى قطع أصغر ماعدا.....



- ١) سقوط الأمطار ب) حركة الرياح
ج) قلة سرعة النهر د) تيارات الماء في البحار

المخطط المقابل يمثل علاقة الصخور المكونة للقشرة الأرضية ببعضها، أى الحروف يعبر عن عمليتي التبلر والتحجر على الترتيب ؟

- ① B تېلر ، F تحجر ② B تېلر ، D تحجر
 ③ E تېلر ، A تحجر ④ A تېلر ، C تحجر

على أعماق كبيرة داخل الأرض في الأماكن غير المستقرة يحدث للصخور.....

- ① تحول ② تحجر ③ انصهار ④ تبلر

ولمّا يلى سوف ندرس كل أنواع الصخور المختلفة بشيء من التفصيل.

الصخور

أولاً الصخور النارية Igneous Rocks

تكوّنها :

- تتكون الصخور النارية من تبلور الصهير (الماجما أو اللافا).
- تبقى عناصر الصهير محبوسة داخله تحت الضغط الواقع عليه فى الجزء العلوى من الوشاح (صخور لدنة مائعة).

ملحوظة

يطلق على الصهير ماجما عندما يكون فى باطن الأرض ويطلق عليه لافا عندما يخرج إلى سطح الأرض عن طريق فوهات البراكين.

متسلسلة تفاعلات بوين

أوضحت التجارب التى قام بها العالم بوين على تفاعل الماجما (الصهير) أن :

معلومة إثرائية

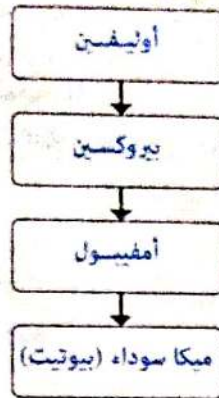
يقصد بفقد الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم فى متسلسلة بوين استنفاد كميتهم من الصهير لدخولهم فى تبلر المعادن الغنية بهم مما ينتج عنه زيادة تركيز السيليكون فى الصهير بمرور الوقت.

- عملية التبلر تبدأ عندما تنخفض درجة حرارة الماجما، وتكون أول المعادن تبلورًا هى المعادن الغنية بعناصر الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم.
- عند تبلور ٥٠٪ من الماجما يفقد الجزء المنصهر (المتبقى من عملية التبلور) عناصر الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم تمامًا، ويصبح غنى بعنصرى الصوديوم والبوتاسيوم كما يزداد محتواه من السيليكون، ثم يتبلور هذا الجزء فى المراحل الأخيرة من التبلور.

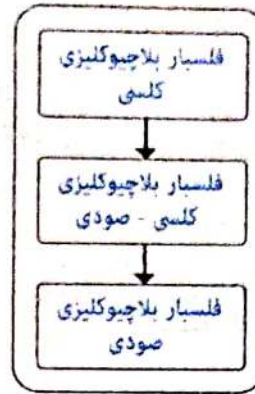
المخطط التالى يوضح تكوين الصخور النارية من خلال متسلسلة تفاعلات بوين :

التركيب (أنواع الصخور)	سلسلة تفاعل (بوين)	درجات الحرارة
فوق قاعدية (بيريدوتيت/كوماتيت)	غنى بالكالسيوم	درجة الحرارة المرتفعة (= ١٢٠٠ °C)
قاعدية (جابر/بازلت)	أوليفين بيروكسين أمفيبول ميكا بيوتيت	↓ تزايد الحرارة
متوسطة (دايوريت/أنديزيت)	غنى بمغنيسيوم	
حمضية (جرانيت/رايوليت)	فلسبار بوتاسي ميكا مسكوفيت كوارتز	
		درجة الحرارة المنخفضة (= ٧٠٠ °C)

الفرع الأيسر
التفاعل غير المتصل



الفرع الأيمن
التفاعل المتصل



إحلال الصوديوم محل الكالسيوم تدريجياً

فلسبار أرثوكليزي
بوتاسي



« ويتضح من مخطط متسلسلة بوين السابق ما يلي :

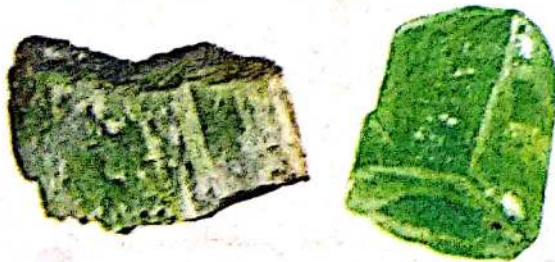
- وجود فرعين من التفاعلات المختلفة :

الأيسر	الأيمن
يحدث تفاعل غير متصل (تبلور مجموعات معدنية مختلفة) ويبدأ بالأوليفين ثم البيروكسين ثم الأمفيبول وأخيراً ميكا سوداء (بيوتيت)	يحدث تفاعل متصل (تبلور مجموعة معدنية واحدة) فيتكون فلسبار غني بالكالسيوم ثم يحل الصوديوم محل الكالسيوم تدريجياً ويتكون فلسبار غني بالكالسيوم والصوديوم وأخيراً يتكون فلسبار غني بالصوديوم

- خلال المرحلة الأخيرة للتبلر وبعد تصلب معظم الصهير يتبلور الصهير على هيئة فلسبار بوتاسي ثم ميكا بيضاء (مسكوفيت) وأخيراً معدن الكوارتز.

- نلاحظ عند تبلور الصهير تكون ٦ مجموعات أو فصائل معدنية، هي :

- ١ الأوليفين (أول المجموعات المعدنية تبلوراً).
- ٢ البيروكسين.
- ٣ الأمفيبول.
- ٤ الفلسبارات (البلاجيوكليزي والأرثوكليزي).
- ٥ الميكا (البيوتيت والمسكوفيت).
- ٦ الكوارتز (آخر المعادن تبلوراً).



البيروكسين

الأوليفين

ما سبق نستنتج ان :

نسبة السيليكات في الصخر تتناسب

طرديا
مع

- ① الحامضية.
- ② نسبة الصوديوم.
- ③ نسبة البوتاسيوم.

عكسيا
مع

- ① القاعدية.
- ② نسبة الحديد.
- ③ نسبة الكالسيوم.
- ④ الكثافة.
- ⑤ درجة حرارة التبلر.

22) اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ المعدن الذي قد يتواجد في جميع أنواع الصخور النارية مما يلي هو

- ① الفلسبار
- ② الألفيدول
- ③ البيروكسين
- ④ الكوارتز

٢ عند تبلر ٧٠ ٪ من الماجما، فإن الجزء المتبقى يكون غني بـ

- ① الماغنيسيوم
- ② الكالسيوم
- ③ الحديد
- ④ البوتاسيوم

٣ المعدن السيليكاتي الذي لا يدخل في تكوين الصخور النارية هو

- ① الكالسييت
- ② البيوتيت
- ③ الصوان
- ④ البيروكسين

أسس تقسيم الصخور النارية

يمكن تقسيم الصخور النارية حسب الصفات التالية :



لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021

١ تقسيم الصخور النارية تبعاً لمكان التبلور وشكل النسيج

١ الصخور النارية الجوفية (الباطنية)

تكوينها :

تتكون نتيجة التبريد البطيء للصهير (الماجما) في باطن (جوف) الأرض بعيداً عن السطح، حيث تعطى الفرصة لتجمع كمية كبيرة من الأيونات على مركز التبلور الواحد.

صفات النسيج الصخري :

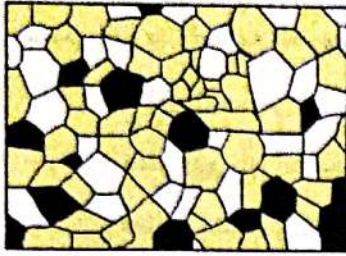
نسيج خشن ذو بلورات كبيرة الحجم ترى بالعين المجردة وقليلة العدد.

أمثلة :

- الجرانيت (شائع الاستعمال في عمليات البناء لجماله الطبيعي خاصة بعد تلميعه).

- الجابرو.

- البيريدوتيت.



نسيج خشن



صخر الجابرو



صخر الدايورائيت



صخر الجرانيت

٢ الصخور النارية المتداخلة

تكوينها :

تتكون نتيجة تداخل الصهير (الماجما) في الصخور المحيطة به، نتيجة إعاقته عن الوصول إلى السطح بسبب الظروف المحيطة فيبرد ويتخذ أشكالاً متعددة.

النسيج البورفيرى

نسيج صخري يميز الصخور النارية المتداخلة ويتكون من بلورات كبيرة الحجم وسط أرضية من بلورات أصغر حجماً وهما غالباً من نفس التركيب المعدنى.

صفات النسيج الصخري :

نسيج بورفيرى يتكون من :

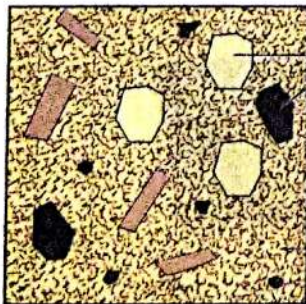
- بلورات كبيرة الحجم تكونت عند تعرض الصهير للتبريد البطيء في باطن الأرض.
- بلورات أصغر حجماً تكونت عند تعرض الصهير للتبريد السريع بالموقع الجديد الأقرب إلى سطح الأرض.

أمثلة :

- الميكروجرانيت.

- الميكرودايورائيت.

- الدوليرايت.

بلورات
كبيرة الحجمأرضية
دقيقة التبلور

نسيج بورفيرى

٢ الصخور النارية البركانية (السطحية)

تكوينها :

تتكون نتيجة التبريد السريع للصهير بالقرب من سطح الأرض أو فوق سطح الأرض بعد خروج الصهير من صورة حمم بركانية (لافا) أثناء الثورات البركانية.

صفات النسيج الصخري :

- بسبب التبريد السريع للصهير وعدم وجود فرصة كافية للتبلور قد يكون النسيج :
- عديم التبلور (زجاجي).
- دقيق التبلر (ذو بلورات مجهرية لا ترى بالعين المجردة) وكثيرة العدد.
- نسيج فقاعي بسبب وجود فقاعات غازية أثناء التبلر.

أمثلة :

نسيج زجاجي

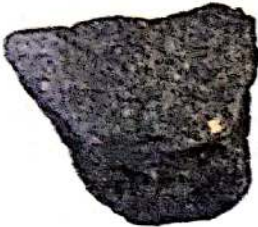
- الأوبسيديان (نسيج زجاجي).
- الرايوليت (نسيج دقيق التبلور).
- البيومس (نسيج فقاعي لذا يتميز الصخر بوزنه الخفيف).
- البازلت (نسيج زجاجي أو دقيق التبلر) وهو أشهر الصخور البركانية انتشاراً على سطح الأرض ويستعمل في أعمال الرصف.
- الأنديزيت (نسيج زجاجي أو دقيق التبلر) وينسب إلى جبال الأنديز.
- الكوماتيت (نسيج زجاجي أو دقيق التبلر).



البيومس (فقاعي)



الرايوليت (دقيق التبلر)



البازلت (عديم أو دقيق التبلر)



الأوبسيديان (عديم التبلر)

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٢٠٢٣ انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021

مقارنة بين أنواع الصخور النارية حسب مكان التبلور وشكل النسيج :

مكان التبلر	الصخور النارية الجوفية	الصخور النارية المتداخلة	الصخور النارية البركانية
جوف (باطن) الأرض	باطن الأرض وبالقرب من سطح الأرض	بالقرب من سطح الأرض أو فوق سطح الأرض	
سرعة تبريد الصهير	تبريد بطيء	تبريد بطيء تحت سطح الأرض، تبريد سريع بالقرب من سطح الأرض	تبريد سريع
النسيج الصخري	خشن	بورفيرى	زجاجى أو دقيق التبلر أو فقاعى
حجم البلورات	كبيرة ترى بالعين المجردة	كبيرة وسط أرضية من بلورات أصغر حجمًا	صغيرة لا ترى بالعين المجردة
عدد البلورات	قليلة العدد		كثيرة العدد
أمثلة	البيريدوتيت - الجابرو - الدايورائيت - الجرانيت	الدوليرايت - الميكرودايورائيت - الميكروجرانيت	الكوماتيت - البازلت - الأنديزيت - الرايوليت

23) اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ عند تساوى أحجام عينات الصخور التالية فإن أكبر عدد من البلورات يوجد فى صخر

- (أ) البازلت
 (ب) الدوليرايت
 (ج) الجرانيت
 (د) الدايورائيت

٢ الصخر النارى الذى تبلرت معادنه على مرحلتين هو

- (أ) الأنديزيت
 (ب) الدوليرايت
 (ج) البيريدوتيت
 (د) الكوماتيت

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٢٠٢٣ انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام
t.me/aldhiha2021

ب تقسيم الصخور النارية تبعا للتركيب المعدني للصخور

فوق قاعدية	قاعدية	متوسطة	حامضية	
كوماتيت	بازلت	أنديزيت	رايوليت	بركانية
	دوليرايت	ميكرودايوراييت	ميكروجرانيت	متداخلة
بيريدوتيت	جابرو	دايوراييت	جرانيت	جوفية

نسبة السيليكا

% ٤٠

نسبة الصوديوم والبوتاسيوم

نسبة الحديد والماغنسيوم والكالسيوم

درجة حرارة الانصهار

°م ١٢٠٠

شكل يوضح التركيب المعدني للصخور النارية الشائعة مع توضيح نسبة السيليكا والعناصر ودرجة حرارة التبلور

نسبة السيليكا	١ الصخور النارية فوق القاعدية	٢ الصخور النارية القاعدية	٣ الصخور النارية المتوسطة	٤ الصخور النارية الحمضية
التركيب المعدني	* غنية بالأوليفين. * غنية بالبيروكسين.	* أوليفين. * بيروكسين. * فلسبار بلاجيوكليزي كلسي. * بعض الأمفيبول.	* فلسبار بلاجيوكليزي. * بيروكسين. * أمفيبول. * ميكا. * كوارتز. * فلسبار بوتاسي.	* فلسبار بوتاسي وصودي. * ميكا. * كوارتز (بنسبة ٢٥٪). * أمفيبول.
اللون	أسود غامق	أسود غامق	متوسط (بين الفاتح والغامق)	وردي فاتح
ظروف التبلر	أول الصخور تكوناً عند تبلور الصهير	تتبلور في درجات الحرارة المرتفعة (أكثر من ١١٠٠°م)	تتبلور في درجات الحرارة المتوسطة	تتبلور في درجات الحرارة المنخفضة (أقل من ٨٠٠°م)
جوفى	* البيريديوتيت.	* الجابرو.	* الدايوريت.	* الجرانيت.
متداخل		* الدوليرايت.	* الميكرودايوريت.	* الميكروجرانيت.
بركاتي	* الكوماتيت.	* البازلت.	* الأنديزيت (أشهر الصخور النارية المتوسطة).	* الأوبسيديان. * البيومس. * الرايوليت.

ملاحظات

- تتميز الصخور النارية القاعدية باللون الأسود الغامق ...
لأنها غنية بالمعادن التي تحتوى على الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم، مثل معادن الأوليفين والبيروكسين والفلسبار البلاجيوكليزي الكلسي وبعض الأمفيبول وفقيرة في السيليكا.
- تتميز الصخور النارية الحمضية باللون الوردي الفاتح ...
لاحتوائها على الكوارتز بنسبة ٢٥٪ وفلسبارات بوتاسية وصودية وغنية بالسيليكا.

الصخور النارية المكافئة [المكافئات الصخرية]

الصخور النارية المكافئة

صخور نارية لها نفس التركيب الكيميائي والمعدني وتختلف في مكان النشأة والنسيج وحجم الحبيبات.

المكافئات الصخرية (أيضا أماكن التبلور وشكل النسيج)

كوماتيت (زجاجي أو دقيق التبلور)	بيريدوتيت	فوق قاعدية
بازلت (زجاجي أو دقيق التبلور)	دوليرايت	قاعدية
أنديزيت (زجاجي أو دقيق التبلور)	ميكرودايورائيت	متوسطة
• رايوليت (دقيق التبلور) • بيومس (فقاعي) • أوبسيديان (زجاجي)	ميكروجرانيت	حمضية

اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

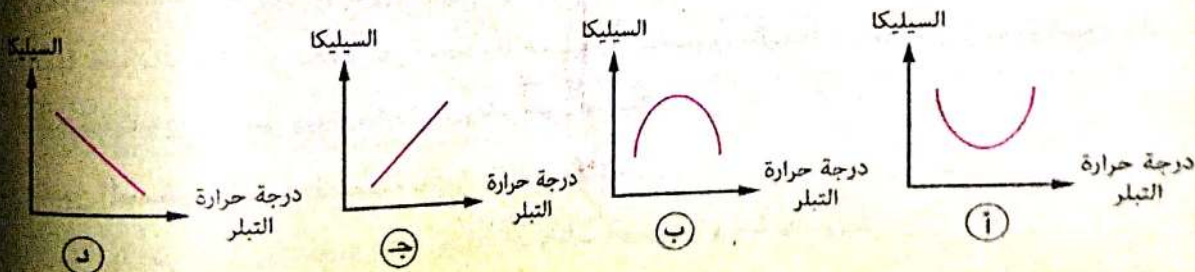
١ من الشكل المقابل،

المعادن (١)، (٢)، (٣) على

الترتيب هي

- ١ الأوليفين - البيروكسين - الفلسبار
٢ الفلسبار - البيروكسين - الأمفيبول
٣ الفلسبار - الأمفيبول - البيروكسين
٤ الأوليفين - الأمفيبول - الفلسبار

٢ العلاقة بين نسبة السيليكا ودرجة حرارة التبلر يمثلها الشكل



★ الأشكال والأوضاع التي تتخذها
الصخور النارية في الطبيعة
★ البراكين

3

الدرس الثاني



مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن :

يتعرف على الأشكال التي تتواجد عليها الصخور النارية تحت سطح الأرض.

يتعرف على أشكال الصخور النارية السطحية.

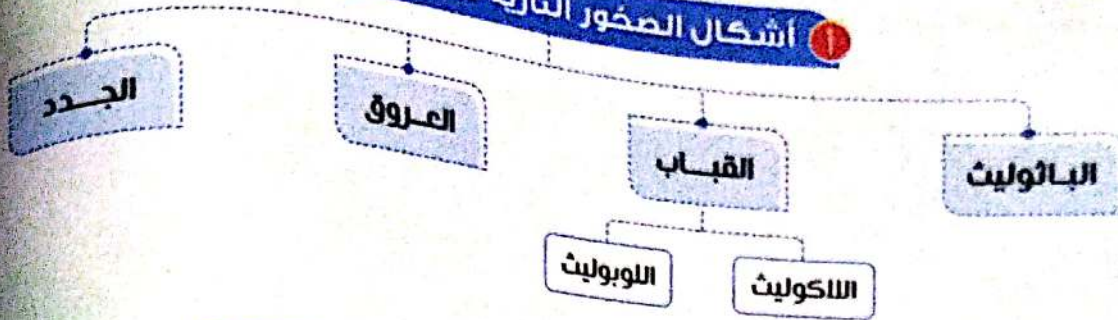
يتعرف على البركان (أجزاء - نواتجه - أنواعه - قوائده).

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

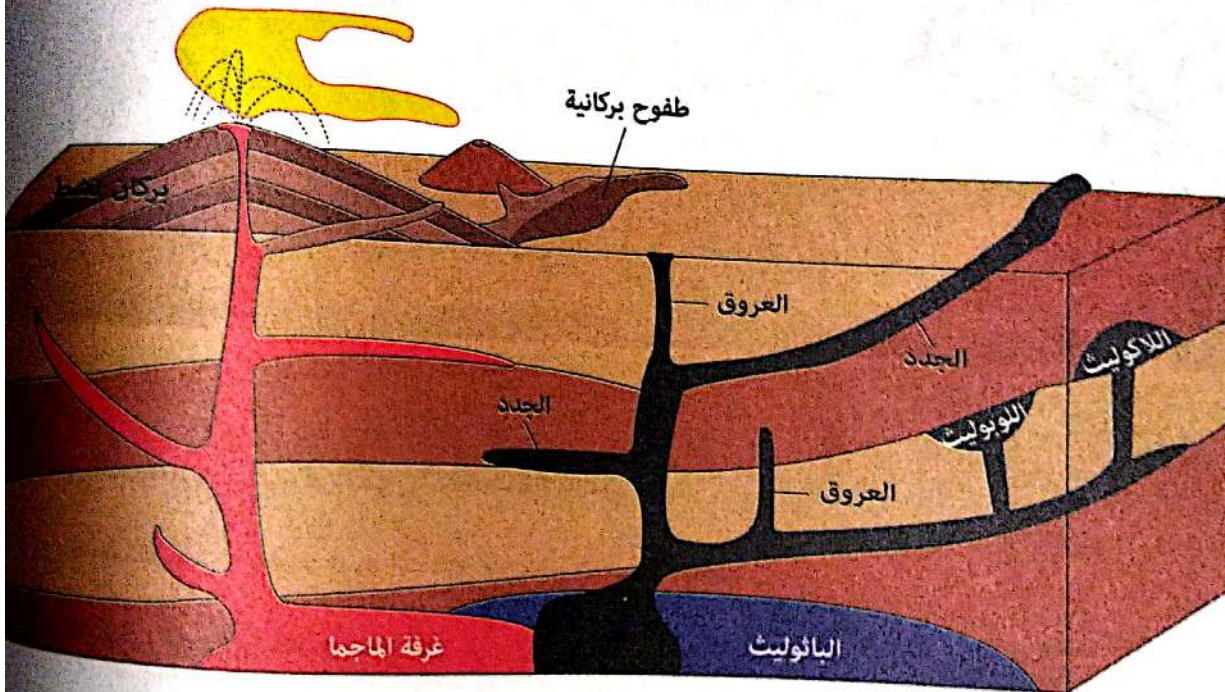
t.me/aldhiha2021

الأشكال والأوضاع التي تتخذها الصخور النارية في الطبيعة

أشكال الصخور النارية تحت السطحية



أشكال الصخور النارية السطحية (البركانية)



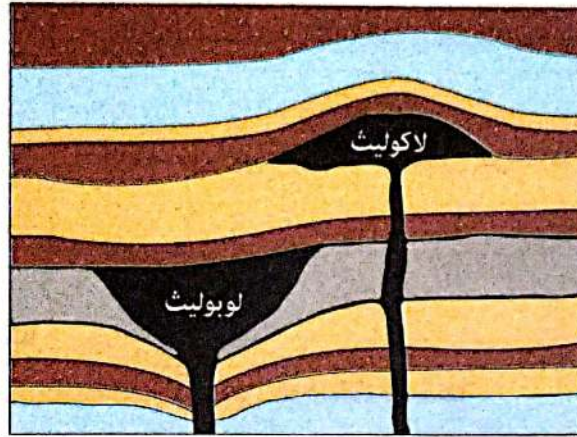
أشكال الصخور النارية في الطبيعة

أشكال الصخور النارية تحت السطحية

الباثوليث

* أكبر الكتل النارية المعروفة وتمتد مئات الكيلومترات وسُمكها عدة كيلومترات.

* أشكال تنتج من صعود الماجما خلال فتحة ضيقة وبدلاً من انتشارها أفقياً تتجمع على شكل قبة، قد تكون :



القباب

لوبوليث

[قبة مقلوبة أو طبق]

تتكون عندما تكون الماجما قليلة اللزوجة بحيث تضغط على ما أسفلها من صخور فتنتشي لأسفل مكونة ثنية (طية) مقعرة.

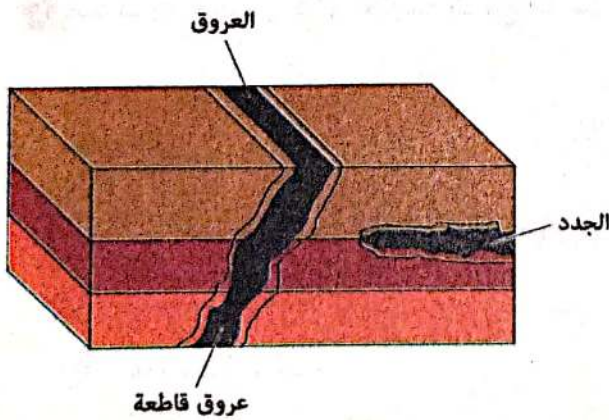
لاكوليث

[قبة عادية]

تتكون عندما تكون الماجما عالية اللزوجة بحيث تضغط على ما فوقها من صخور فتنتشي لأعلى مكونة ثنية (طية) محدبة.

العروق

* أشكال تنتج من تداخل الماجما في الصخور المحيطة بها بحيث تكون قاطعة لها.



الجدد

* أشكال تنتج من تداخل الماجما في الصخور المحيطة بها بحيث تكون موازية لأسطح الطبقات وغير قاطعة لها.

ب أشكال الصخور النارية السطحية (البركانية)

• هي اللافا المتصلدة على سطح الأرض والتي تنتج من ثورات البراكين.
• أشكالها : - الحبال - الوسائد.

الطفوح البركانية

• مواد تنتج من تكسير أعناق البراكين، ومنها :
- البريشيا البركانية : قطع ذات زوايا حادة تتراكم حول البركان.
- الرماد البركاني : حبيبات دقيقة الحجم تحملها الرياح لمسافات كبيرة وقد تعبر
البحار لتسقط في قارة أخرى مكونة تربة خصبة جداً.

الصخور النارية المتآكلة

• كتل صخرية بيضاوية الشكل تتكون من اللافا المتجمدة بالقرب من سطح الأرض.

المقذوفات (القلابل) البركانية

25 اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

1 من الشكل المقابل، التداخلات النارية (A ، B ، C)

على الترتيب هي

① (A) جند - (B) عرق - (C) لاكوليث

② (A) عرق - (B) جند - (C) لاكوليث

③ (A) عرق - (B) حبال - (C) طفوح بركانية

④ (A) جند - (B) حبال - (C) وسائد

2 عند خروج الصهير عالى اللزوجة لسطح الأرض وتبريده يتكون

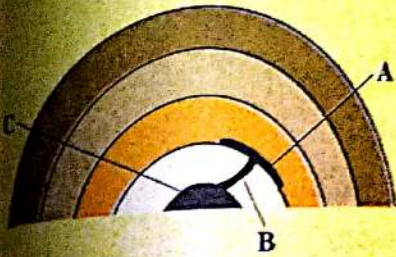
① جند ② لاكوليث

③ لوبوليث ④ طفوح بركانية

3 الحطام الصخري المنضب الذى ينتج من عنق البراكين يسمى

① البريشيا البركانية ② اللافا المتصلدة

③ المقذوفات البركانية ④ الرماد البركاني



البراكين

تعتبر البراكين من أكبر الظواهر المروعة والمفجعة في الطبيعة.

البركان

فتحة أو شق في القشرة الأرضية تسمح للصخور المنصهرة والغازات المحبوسة معها بالخروج إلى سطح الأرض.

❖ **مصدر الصخور المنصهرة (الصهارة) :** تأتي من غرف مؤقتة أو تجاويف الماجما الموجودة على أعماق تحت سطح الأرض (خزان الماجما).

❖ **أسباب حدوث البراكين وثوراتها :** طاقة الغازات المحبوسة تعتبر القوة الرئيسية لتفجير البراكين. ويتضح ذلك في مناطق اندساس (تداخل) الألواح التكتونية حيث تؤدي إلى حدوث تشققات في القشرة الأرضية تنطلق منها هذه البراكين.

❖ كيفية تكون جسم البركان :

1. تندفع (تصعد) الماجما (الصهارة) خلال الشقوق في صخور القشرة الأرضية لتصل إلى سطح الأرض.
2. تعمل الماجما المتصاعدة على انصهار ما يصادفها من صخور، وعندما تصل الماجما إلى سطح الأرض تسمى بـ «اللافا أو الحمم البركانية».

3. عند تعرض اللافا للهواء والضغط الجوي العادي تبرد وتتجمد لتكون الصخور البركانية التي تكون جسم البركان على شكل مخروط عادةً.

❖ أجزاء البركان :



1. فوهة البركان : تندفع منها المواد البركانية.

2. القنطرة : تندفع من خلالها المواد البركانية إلى الفوهة.

3. المخروط البركاني : يمثل شكل البركان وتوجد به فوهة البركان.

❖ أنواع البراكين :

المواد المندفعة من فوهات البراكين أثناء ثوراتها :

1. اللافا : مواد معدنية منصهرة، درجة حرارتها حوالي ١٢٠٠°م

2. كميات كبيرة من الغازات والأبخرة : مثل غاز الأمونيا وكبريتيد الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وغيرها.

3. الرماد البركاني : مواد معدنية دقيقة تتطاير مع الغازات والأبخرة وتنتشر في الجو.

4. المقذوفات (القنابل) البركانية والبريشيا البركانية.

أنواع البراكين

تصنف البراكين من حيث ثوراتها إلى ٣ أنواع :

١ براكين خامدة

تصبح خامدة نهائياً بعد ثوراتها
خلو غرف الماجما من الصهير
تماماً.
تمثل معظم البراكين.

٢ براكين متقطعة الثورات

تنتثر على فترات متقطعة، مثل :
- بركان فيزوف في إيطاليا.
- بركان أتنا في جزيرة صقلية.

٣ براكين مستديمة الثورات

تثور بصفة مستديمة، مثل
بركان سترومبولي في إيطاليا.

فوائد البراكين وتأثيراتها على سطح القشرة الأرضية :

تعتبر البراكين من عوامل البناء لصخور القشرة الأرضية، حيث إنها السبب في :

- ١ ظهور الهضاب أو الجبال البركانية أو الغطاءات كبيرة الامتداد لأن البراكين تضيف ملايين الأطنان من الصخور البركانية سنوياً إلى سطح القشرة الأرضية.
- ٢ ظهور جزر بركانية جديدة إذا حدثت ثورات بركانية تحت سطح الماء في البحار والمحيطات.
- ٣ تكوين تربة خصبة جداً نتيجة إضافة الرماد البركاني إليها.
- ٤ تكوين صخور متحولة نتيجة ملامسة الصهير للصخور المحيطة به.
- ٥ تكوين بحيرات مستديرة نتيجة تجمع مياه الأمطار في فوهات البراكين الخاملة.



بحيرة بركانية مستديرة

مكتاب عنها

20 اختبار نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والاذق من بين الإجابات المعطاة :

١ يصنف بركان سترومبولي على أنه من البراكين مستديمة الثوران بسبب أن غرف الماجما

- أ) قريبة من سطح الأرض
- ب) لم تفرغ من الصهير
- ج) تفرغ تمامًا ثم تمتلئ مرة أخرى
- د) تكون فارغة ويخترن الصهير في الأعناق

٢ عند ثوران بركان بحري فترة طويلة ثم يخمد فقد تتكون

- أ) صخور الرايوليت
- ب) جزيرة بركانية
- ج) جدد
- د) صخور متوسطة



لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام
t.me/aldhiha2021

مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يوضح خطوات تكوين الصخور الرسوبية.
- يتعرف على أنواع الصخور الرسوبية ويعطي أمثلة عليها.
- يصنف الصخور الرسوبية الفتاتية حسب حجم حبيباتها.
- يتعرف على الصخور المتحولة ويذكر أسباب التحول وأماكنه.

ثانياً الصخور الرسوبية Sedimentary Rocks



طبقات الصخور الرسوبية

٥ **تكوينها :** تتكون الصخور الرسوبية من ترسيب نواتج عملية التجوية سواء الصلبة أو الذائبة والتي تنقلها عوامل النقل الطبيعية حتى تصل بها لأحواض الترسيب حيث تترسب فى طبقات متوازية الواحدة فوق الأخرى.

٥ **مميزاتها :**

١ تغطى حوالى $\frac{2}{3}$ سطح الأرض فى طبقات رقيقة نسبياً حيث إنها لا تمثل أكثر من ٥٪ من حجم صخور القشرة الأرضية.

٢ أنواع الصخور الرسوبية قليلة بالنسبة للصخور النارية والمتحولة.

٣ يمكن تقسيمها إلى عدد محدود جداً تسود ثلاثة منها، هى الصخور الطينية والرملية والجيرية والتي تكون حوالى ٩٠٪ من الصخور الرسوبية.

٤ للكثير منها أهمية اقتصادية، **مثل :**

- رواسب الحجر الجيرى والفوسفات والفحم والحديد والحجر الرملى.
- الصخور الطينية يتكون فيها الكيروجين والنفط (البترول) والغاز الطبيعى.
- الصخور المسامية (مثل : الحجر الرملى والجيرى والرمال) التى يخزن فيها النفط والغاز والمياه الجوفية.

27 اختبار نفسك

مطابقاً لها

اختر الإجابة الصحيحة والدق من بين الإجابات المعطاة :

من المتوقع أن تبلغ نسبة رواسب الفوسفات والحديد والفحم من حجم الصخور الرسوبية التى تغطى سطح الأرض حوالى

د أكثر من ٩٠٪

ج ٩٠٪

ب أقل من ١٠٪

أ ١٠٪

التقسيم الشائع للصخور الرسوبية حسب طريقة تكوينها

ج
الصخور
الرسوبية العضوية
والبيوكيميائية

ب
الصخور
الرسوبية كيميائية
النشأة

أ
الصخور
الرسوبية الفتاتية

أ الصخور الرسوبية الفتاتية

تقسم الصخور الرسوبية الفتاتية حسب الحجم السائد لمكوناتها الصلبة إلى :

١ رواسب الزلط

حجم الفتات : فتات في حجم الحصى والجلاميد (يزيد قطره عن ٢ مم).

اسم الصخر المتحجر :

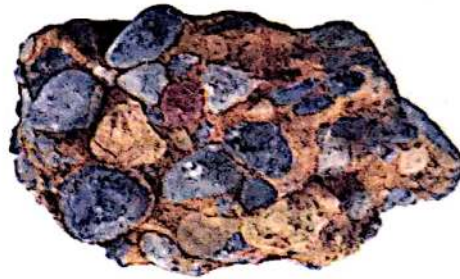
البريشيا

التي تنتج من تماسك الحبيبات ذات الحواف الحادة بمادة لاحمة، وتحجرها وهو صخر شائع الاستعمال في تزيين الجدران.



الكونجلوميرات

التي تنتج من تماسك الحبيبات المستديرة بمادة لاحمة، وتحجرها.



٢ رواسب الرمل

حجم الفتات : يتراوح قطر الحبيبات من (٢ مم : ٦٢ ميكرون)

وأغلبها من حبيبات الكوارتز ومنها رواسب الكثبان الرملية في الصحارى.

اسم الصخر المتحجر : الحجر الرمل.

الميكرون ١ / ١٠٠٠ مم



الحجر الرمل

٣ الرواسب الطينية



الطفل

« **حجم الفتات** : فتات فى حجمى الغرين (٦٢ : ٤ ميكرون) والصلصال (أقل من ٤ ميكرون)، وهما مختلطان عادةً ليكونا رواسب الطين، مثل أغلب مكونات تربة مصر الزراعية.

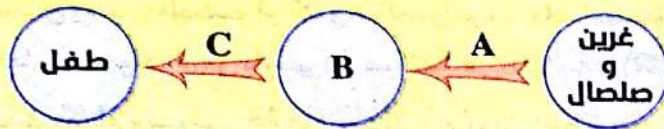
« **اسم الصخر المتحجر** :

- الصخور الطينية التى تنتج من تحجر رواسب الطين.
- الطفل أو الطين الصفحى الذى ينتج من تضاعف مكونات الصخور الطينية وتماسكها فتظهر فيها خاصية التورق أو التصفح.

28 اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١١ من المخطط التالى :



الرموز (A ، B ، C) على الترتيب هى

- ١ (A) تحجر - (B) صخر طيني - (C) تضاعف
- ٢ (A) ترسيب - (B) حجر رملى - (C) ضغط
- ٣ (A) تحجر - (B) حجر رملى - (C) حرارة
- ٤ (A) ترسيب - (B) صخر طيني - (C) تلاحم

٢ الحبيبات المتحجرة التى يبلغ حجم معظم حبيباتها ٣, ٠ سم هى

- ١ (أ) الزلط
- ٢ (ب) الرمل
- ٣ (ج) الحجر الرملى
- ٤ (د) الكونجلوميرات

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٢٠٢٣ انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021

ب. الصخور الرسوبية كيميائية النشأة

تكوينها : تتكون الصخور الرسوبية الكيميائية نتيجة :

1 ترسيب الأملاح الذائبة في الماء عند تبخر الماء وزيادة تركيز الأملاح.

2 التفاعلات الكيميائية.

تنقسم إلى :

1 صخور الكربونات، مثل :

- الحجر الجيري (المكون للصواعد والهوابط).
- الدولوميت.

2 صخور سيليكاتية، مثل : صخر الصوان الفاتح والغامق.

3 صخور متبخرات : ترسبت نتيجة تبخر المياه في البحيرات المقفولة أو شبه المقفولة أو في السبخات الساحلية، مثل :

- الجبس (كبريتات الكالسيوم المائية).

- الأنهيدريت (كبريتات الكالسيوم اللامائية).

- ملح الطعام الصخري (معدن الهاليت أو كلوريد الصوديوم)، وقد استغل الإنسان ظاهرة تبخر المياه لاستخراج ملح الطعام من مياه البحر بتبخيرها صناعياً في الملاحات (الملح الصخري).

4 بعض خامات الحديد الرسوبية، مثل : حديد أسوان البطروخي في مصر والذي يتكون من أكسيد الحديد الأحمر (الهيماتيت).

ج. الصخور الرسوبية العضوية والبيوكيميائية

تتشترك الكائنات الحية في تكوينها، ومن أمثلتها :

* غنية بالحفريات (البقايا الصلبة للأحياء البحرية) التي تكونت نتيجة تراكم الأجزاء الصلبة من الهياكل الداخلية والخارجية للكائنات البحرية (التي تتكون من كربونات الكالسيوم التي تستخلصها من ماء البحر) وذلك بعد موتها.
* أمثلة : - حفريات الفقاريات (الأسماك وغيرها).

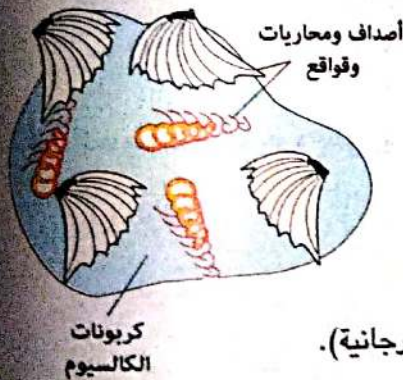
- حفريات اللافقاريات (المحاريات والشعاب المرجانية).

- حفريات الأحياء دقيقة الحجم (الفورامينيفرا).

- حفريات النباتات (الطحالب ذات الأصل العضوي).

1
صخور
الحجر الجيري

2
صخور الفوسفات



* تحتوى على بقايا حفرية لحيوانات بحرية فقارية تحتوى على الفوسفات ومكونات معدنية فوسفاتية مما يزيد من تركيز نسبة الفوسفات في الصخور البيوكيميائية.

مجاب عنها

29 اختبار نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

- ١ معادن السيليكات تدخل في تكوين كل من
- (أ) الصوان - الحجر الرمل (ب) الجبس - الحجر الرمل
(ج) حديد أسوان - الصوان (د) الصوان - الأنهدريت
- ٢ صخر رسوبي كيميائي يتكون من معدن بلوراته مكعبة هو
- (أ) الحجر الجيري (ب) الجبس
(ج) الملح الصخري (د) الأنهدريت
- ٣ الكالسيت يدخل في تكوين بعض الصخور والتي تصنف على أنها صخور
- (أ) كيميائية وعضوية (ب) عضوية ونارية
(ج) كيميائية ونارية (د) متحولة وفتاتية

مصادر الطاقة في الصخور الرسوبية العضوية والبيوكيميائية

<p>* رواسب عضوية ذات قيمة اقتصادية.</p> <p>* يتكون نتيجة دفن مواد نباتية في باطن الأرض بعيداً عن الأكسجين لمدة طويلة، حتى تفقد الأنسجة النباتية المواد الطيارة ويتركز الكربون مكوناً الفحم.</p> <p>* يتم تكوينه عادةً في مناطق المستنقعات خلف دلتا الأنهار، حيث الظروف الملائمة للطمر (الدفن) السريع للبقايا النباتية بمعزل عن الهواء.</p>	<p> الفحم</p>
<p>* لا يعتبران رواسب، لكنهما يتكونان ويخترزان في الصخور الرسوبية.</p> <p>* مواد هيدروكربونية (تتكون من الكربون والهيدروجين) تكونت من تحلل البقايا الحيوانية والنباتية البحرية الدقيقة بمعزل عن الهواء بعد ترسيبها مع صخور طينية تسمى «صخور المصدر»، ثم تنضج فيها المواد الهيدروكربونية في باطن الأرض عند عمق من ٢ : ٤ كم في درجات حرارة من ٧٠° : ١٠٠°م وتتحول إلى الحالة السائلة والغازية للهيدروكربون.</p> <p>* ثم تتحرك أو تهاجر المواد الهيدروكربونية إلى صخور الخزان المسامية المكونة من الرمال والحجر الرمل والحجر الجيري أحياناً.</p>	<p> النفط والغاز</p>
<p>* صخر طيني غني بالمواد الهيدروكربونية أغلبها من أصل نباتي، توجد في حالة شمعية صلبة تسمى الكيروجين، وتتحول إلى مواد نفطية عند تسخين الصخر إلى درجة ٤٨٠°م تقريباً.</p> <p>* مصدر مهم من مصادر الطاقة ولكنه لا يستغل حالياً، حيث إنه يبقى كاحتياطي لحين نفاد البترول من الأرض، ولن يبدأ استغلاله كوقود قبل أن يصبح سعر إنتاجه كوقود منافساً لسعر النفط.</p>	<p> الطفل النفطي</p>

اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ الصخر الذي يستخرج منه أحد مصادر الطاقة السائلة من الصخور التالية هو

- أ الحجر الرملي
- ب الحجر الطيني
- ج الرخام
- د الجرانيت

٢ يتكون الكيروجين غالباً في صخور حجم معظم حبيباتها حوالى

- أ ٦٠ ميكرون
- ب ١٠٠ ميكرون
- ج ٢ ملليمتر
- د ٤ ملليمتر

ثالثاً الصخور المتحولة Metamorphic Rocks

تكوينها : يتحول الصخر سواء كان نارياً أو رسوبياً أو متحولاً إذا تعرض لظروف ارتفاع في الحرارة والضغط في باطن الأرض فيتغير إلى هيئة أخرى، لأنه يصبح في حاجة إلى إعادة توازنه وتبلوره ليتلاءم مع هذه الظروف.

مظاهر التحول :

- ١ تغير معادن الصخر إلى معادن جديدة أحياناً.
- ٢ تغير نسيج الصخر بحيث يصبح أكثر تبلوراً.
- ٣ تترتب معادن الصخر في اتجاهات عمودية على اتجاه تأثير الضغط الواقع عليها أثناء نموها.

أسباب وأماكن التحول :

- ١ أثناء الحركات البانية للجبال عادةً.
- ٢ عندما تكون الصخور ملاصقة أو ملامسة لكتلة من الصهير في درجة حرارة عالية.
- ٣ الاحتكاك بين كتلتين من الصخور تتحرك على مستويات الصدوع، يحدث ارتفاعاً في درجة الحرارة مما يؤدي إلى حدوث التحول (ولكنها تكون بدرجة أقل من وجود الصهير).

أنواع الصخور المتحولة

مذخور متحولة كتلية

نشأتها :

نشأت من تحول الصخور بتأثير الحرارة عند ملامسة أو ملاصقة الصخر لكتلة من الصهير ويقل تأثير التحول تدريجياً كلما ابتعدنا عن منطقة التلامس حيث يحدث زيادة في حجم البلورات مكونة نسيج حُببي.

أمثلة :



صخر الرخام

- صخر الكوارتزيت : ينتج من تحول الكوارتز في الصخر الرملي عند تعرضه للحرارة الشديدة.
- صخر الرخام : ينتج من تحول الحجر الجيري عند تعرضه لحرارة شديدة في باطن الأرض حيث تتلاحم وتتداخل بلورات الكالسيت مما يزيد من صلابة الرخام وقوة تماسكه.

ملحوظة

كثير من أنواع الرخام ذات ألوان وتغرق متغير بسبب وجود أنواع من الشوائب مما يجعل استخدامه كأحد أحجار الزينة أمراً مستحباً.

31 اختر نفسك

مجاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ صخر فتاتي حجم حبيباته ١ مم عند ملامسته لصهير وتحوله يصبح حجم بلوراته حوالي

(ب) ٧٥ مم

(أ) ٥ مم

(د) ١,٥ مم

(ج) ١ مم

٢ عند تأثير الحرارة الناتجة من الماجما على الصخور المحيطة بها فقد يتغير كل مما يأتي ماعدا

(ب) نسيج الصخر

(أ) حجم حبيبات الصخر

(د) التركيب الكيميائي

(ج) التركيب المعدني

ب صخور متحولة متورقة

نشأتها :

نشأت من تحول الصخور بتأثير الحرارة والضغط حيث تترتب البلورات التي نمت تحت تأثير الحرارة في اتجاهات محددة على هيئة رقائق أو صفائح متعامدة على اتجاه الضغط مكونة نسيج متورق.

أمثلة :

- صخر الإردواز :

- ينتج من تحول صخور الطفل عند تعرضها لضغط مرتفع وحرارة منخفضة نسبياً أقل من 200°C .
- يستخدم في أعمال البناء.

- صخور الشيست : أهمها الشيست الميكائي :

- تظهر فيه خاصية التورق نتيجة إعادة ترتيب بلورات الميكا في الصخر الطيني بعد نمو البلورات بتأثير ارتفاع درجة الحرارة في اتجاه عمودي على اتجاه الضغط لتقليل تأثيره.
- يتكون من صفائح رقيقة متشابهة في تركيبها المعدني متصلة غير منقطعة.

- صخر النيس :

- ينتج من تحول صخر الجرانيت عند تعرضه للحرارة والضغط.
- يتكون من معادن بلوراتها مرتبة في صفوف متوازية ومنقطعة.



صخر النيس

ما سبق يمكن تجميع أنواع الصخور المتحولة في الجدول التالي :

النسيج	نوع الصخر المتحول	سبب التحول	الصخر الأصلي	الصخر المتحول
حبيبي	متحول كتلي	حرارة شديدة في باطن الأرض	الحجر الجيري (رسوبي)	الرخام
		حرارة شديدة في باطن الأرض	الصخر الرملي (رسوبي)	الكوارتزيت
متورق	متحول متورق	ضغط مع حرارة أقل من 200°C	الطفل (رسوبي)	الإردواز
متورق ذو صفائح رقيقة متصلة		ضغط مع حرارة	الصخر الطيني (رسوبي)	الشيست الميكائي
متورق ذو صفائح متوازية ومنقطعة		ضغط مع حرارة	الجرانيت (ناري)	النيس

مطابق عليها

اختبر نفسك

أكثر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ الصخر الذى يتكون من ضغط مرتفع ودرجة حرارة أقل نسبياً من الصخور التالية هو

- (أ) الشيست الميكاني
(ب) الإردواز
(ج) النيس
(د) الرخام

٢ عند حدوث حركات بانة للجبال تحتوى صخر نارى حمضى قد يتكون صخر

- (أ) الرايوليت
(ب) البيومس
(ج) النيس
(د) الأوبسيديان

يمكن تلخيص خصائص وأهمية بعض الصخور الأرضية فيما يلى :

الصخور النارية الحمضية

<ul style="list-style-type: none"> * جوفى. * لونه وردي فاتح. * ذو نسيج خشن وبلورات كبيرة الحجم قليلة العدد. * يحتوى على السيليكا بنسبة (أكثر من ٦٦٪) والكوارتز بنسبة (٢٥٪). * يتبلور فى درجات الحرارة المنخفضة (أقل من ٨٠٠°م). * شائع الاستعمال فى عمليات البناء لجماله الطبيعى خاصة بعد تلميعه. * استخدمه القدماء المصريين فى نحت تماثيلهم ومسلاتهم لقوته ومقاومته لعوامل التآكل بتأثير الجو. * يكون صخور السيل. 	<p>الجراليت</p>
<ul style="list-style-type: none"> * متداخل. * ذو نسيج بورفيرى (بلورات كبيرة وسط أرضية من بلورات أصغر حجماً). * يحتوى على السيليكا بنسبة (أكثر من ٦٦٪) والكوارتز بنسبة (٢٥٪). * لونه وردي فاتح. * يتبلور فى درجات الحرارة المنخفضة (أقل من ٨٠٠°م). 	<p>الميكروجرانيت</p>
<ul style="list-style-type: none"> * بركانى. * ذو نسيج عديم التبلور (زجاجى). * يحتوى على السيليكا بنسبة (أكثر من ٦٦٪) والكوارتز بنسبة (٢٥٪). * لونه وردي فاتح. * يتبلور فى درجات الحرارة المنخفضة (أقل من ٨٠٠°م). 	<p>الأوبسيديان</p>

البيومس

- * بركانى.
- * ذو نسيج فقاعى.
- * يحتوى على السيليكا بنسبة (أكثر من ٦٦٪) والكوارتز بنسبة (٢٥٪).
- * لونه وردي فاتح.
- * يتبلور فى درجات الحرارة المنخفضة (أقل من ٨٠٠°م).
- * يتميز بوزنه الخفيف لأنه غنى بالفقاعات الغازية.

الرايوليت

- * بركانى.
- * ذو نسيج دقيق التبلر بلوراته مجهرية صغيرة الحجم كثيرة العدد.
- * يحتوى على السيليكا بنسبة (أكثر من ٦٦٪) والكوارتز بنسبة (٢٥٪).
- * لونه وردي فاتح.
- * يتبلور فى درجات الحرارة المنخفضة (أقل من ٨٠٠°م).

الصخور النارية المتوسطة

الدايوراييت

- * جوفى.
- * ذو نسيج خشن وبلورات كبيرة الحجم قليلة العدد.
- * يحتوى على السيليكا بنسبة (٥٥ : ٦٦٪).
- * لونه متوسط (بين الفاتح والغامق).
- * يتبلور فى درجات الحرارة المتوسطة.

الميكرودايوراييت

- * متداخل.
- * ذو نسيج بورفيرى (بلورات كبيرة وسط أرضية من بلورات أصغر حجمًا).
- * يحتوى على السيليكا بنسبة (٥٥ : ٦٦٪).
- * لونه متوسط (بين الفاتح والغامق).
- * يتبلور فى درجات الحرارة المتوسطة.

الأنديزيت

- * بركانى.
- * ذو نسيج عديم التبلور (زجاجى) أو دقيق التبلر ذو بلورات مجهرية صغيرة الحجم كثيرة العدد.
- * يحتوى على السيليكا بنسبة (٥٥ : ٦٦٪).
- * لونه متوسط (بين الفاتح والغامق).
- * يتبلور فى درجات الحرارة المتوسطة.
- * أشهر الصخور النارية المتوسطة وينسب إلى جبال الأنديز.

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021

الصخور النارية القاعدية

<p>الجابرو</p>	<ul style="list-style-type: none"> * جوفى. * ذو نسيج خشن وبلورات كبيرة الحجم قليلة العدد. * فقير فى السيليكا بنسبة (٤٥ : ٥٥٪). * غنى بمعادن تحتوى على نسبة كبيرة من الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم. * لونه أسود غامق. * يتبلور فى درجات الحرارة المرتفعة (أكثر من ١١٠٠°م).
<p>الدوليرايت</p>	<ul style="list-style-type: none"> * متداخل. * ذو نسيج بورفيرى (بلورات كبيرة وسط أرضية من بلورات أصغر حجماً). * فقير فى السيليكا بنسبة (٤٥ : ٥٥٪). * غنى بمعادن تحتوى على نسبة كبيرة من الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم. * لونه أسود غامق. * يتبلور فى درجات الحرارة المرتفعة (أكثر من ١١٠٠°م).
<p>البازلت</p>	<ul style="list-style-type: none"> * بركانى. * ذو نسيج عديم التبلور (زجاجى) أو دقيق التبلر ذو بلورات مجهرية صغيرة الحجم كثيرة العدد. * فقير فى السيليكا بنسبة (٤٥ : ٥٥٪). * غنى بمعادن تحتوى على نسبة كبيرة من الحديد والماغنيسيوم والكالسيوم. * لونه أسود غامق. * يتبلور فى درجات الحرارة المرتفعة (أكثر من ١١٠٠°م). * أشهر الصخور البركانية انتشاراً على سطح الأرض. * يستخدم فى أعمال الرصف. * يكون صخور السيمان.

الصخور النارية فوق القاعدية

<p>البيريديوتيت</p>	<ul style="list-style-type: none"> * جوفى. * ذو نسيج خشن وبلورات كبيرة الحجم قليلة العدد. * فقير فى السيليكا بنسبة (تقل عن ٤٥٪). * يحتوى على معادن غنية بالحديد والماغنيسيوم. * لونه أسود غامق. * أول الصخور تكويناً عند تبلور الصهير.
<p>الكوماتيت</p>	<ul style="list-style-type: none"> * بركانى. * ذو نسيج عديم التبلور (زجاجى) أو دقيق التبلر ذو بلورات مجهرية صغيرة الحجم كثيرة العدد. * فقير فى السيليكا بنسبة (تقل عن ٤٥٪). * يحتوى على معادن غنية بالحديد والماغنيسيوم. * لونه أسود غامق. * أول الصخور تكويناً عند تبلور الصهير.

مخور رسوبية فتاتية

الكولوميرات	<ul style="list-style-type: none"> * من رواسب الزلط في حجم الحصى والجلاميد (يزيد قطره عن ٢ مم). * ينتج من تماسك الحبيبات المستديرة بمادة لاحمة وتحجرها. * أحد الشواهد على وجود أسطح عدم التوافق.
البريشيا	<ul style="list-style-type: none"> * من رواسب الزلط في حجم الحصى والجلاميد (يزيد قطره عن ٢ مم). * ينتج من تماسك الحبيبات ذات الحواف الحادة بمادة لاحمة وتحجرها. * شائع الاستعمال في تزيين الجدران. * أحد الشواهد على وجود الفوالق.
الحجر الرملى	<ul style="list-style-type: none"> * من رواسب الرمل يتراوح قطر الحبيبات من (٢ مم : ٦٢ ميكرون). * يتكون أغلبه من حبيبات الكوارتز.
الصخر الطيني	<ul style="list-style-type: none"> * من الرواسب الطينية وهى فتات في حجمى الغرين (٦٢ : ٤ ميكرون) والصلصال (أقل من ٤ ميكرون) كما أنه غير متورق.
الطفل (الطين الصفحى)	<ul style="list-style-type: none"> * ينتج من تضاعف مكونات الصخور الطينية وتماسكها فتظهر به صفة التورق أو التصفح. * إذا احتوى على المواد النفطية يسمى بالطفل النفطى ويعد من مصادر الطاقة.

مخور رسوبية كيميائية

الحجر الجبرى	<ul style="list-style-type: none"> * من صخور الكربونات. * يكون الصواعد والهوابط.
الدولوميت	<ul style="list-style-type: none"> * من صخور الكربونات.
الصوان (الفتح والغامق)	<ul style="list-style-type: none"> * من الصخور السيليكاتية.
<ul style="list-style-type: none"> • الجبس. • الأنهيدريت. • الهاليت. 	<ul style="list-style-type: none"> * من صخور المتبخرات.

مخور عضوية وبيوكيميائية

الحجر الجبرى الغنى بالحفريات	<ul style="list-style-type: none"> * غنى بالحفريات التى تكونت نتيجة تراكم الأجزاء الصلبة من الهياكل الداخلية والخارجية للكائنات البحرية (التى تتكون من كربونات الكالسيوم التى تستخلصها من ماء البحر)، مثل حفريات الفقاريات واللافقاريات والأحياء دقيقة الحجم (الفورامينيفرا) والنباتات (الطحالب ذات الأصل العضوى).
صخور الفوسفات	<ul style="list-style-type: none"> * تحتوى على بقايا حفرية لحيوانات بحرية فقارية تحتوى على الفوسفات ومكونات معدنية فوسفاتية مما يزيد من تركيز نسبة الفوسفات فى الصخور البيوكيميائية.

<p>* إحدى مصادر الطاقة ذات قيمة اقتصادية.</p> <p>* يتكون نتيجة دفن مواد نباتية في باطن الأرض بعيداً عن الأكسجين لمدة طويلة حتى تفقد الأنسجة النباتية المواد الطيارة ويتركز الكربون مكوناً الفحم.</p> <p>* يتم تكوينه عادة في مناطق المستنقعات خلف دلتا الأنهار حيث الظروف الملائمة للطمر (الدفن) السريع للبقايا النباتية بمعزل عن الهواء.</p>	<p>الفحم</p>
---	---------------------

مخزون متحولة كتلية

<p>* النسيج حبيبي كتلي.</p> <p>* ينتج من تحول الكوارتز في الصخر الرملي عند تعرضه للحرارة الشديدة.</p>	<p>الكوارتزيت</p>
<p>* النسيج حبيبي كتلي.</p> <p>* ينتج من تحول الحجر الجيري عند تعرضه لحرارة شديدة في باطن الأرض حيث تتلاحم وتتداخل بلورات الكالسيت مما يزيد من صلابة الرخام وقوة تماسكه.</p> <p>* كثير من أنواعه ذات ألوان وتقرق متغير بسبب وجود أنواع من الشوائب لذلك يستخدم كاحجار زينة.</p>	<p>الرخام</p>

مخزون متحولة متورقة

<p>* ينتج من تحول صخور الطفل عند تعرضها لضغط مرتفع وحرارة منخفضة نسبياً (أقل من ٢٠٠ م°).</p> <p>* يستخدم في أعمال البناء.</p>	<p>الإردواز</p>
<p>* يتكون من صفائح رقيقة متشابهة في تركيبها المعدني متصلة غير متقطعة.</p> <p>* تظهر فيه خاصية التورق نتيجة إعادة ترتيب بلورات الميكا في الصخر الطيني في اتجاه عمودي على اتجاه الضغط لتقليل تأثيره وذلك بعد نمو البلورات (بتأثير ارتفاع درجة الحرارة).</p>	<p>الطبشور الميكالي</p>
<p>* يتكون من معادن بلوراتها مرتبة في صفوف متوازية ومتقطعة.</p> <p>* ينتج من تحول صخر الجرانيت عند تعرضه للحرارة والضغط.</p>	<p>النيس</p>



الباب

4

الحركات الأرضية والانجراف القارى

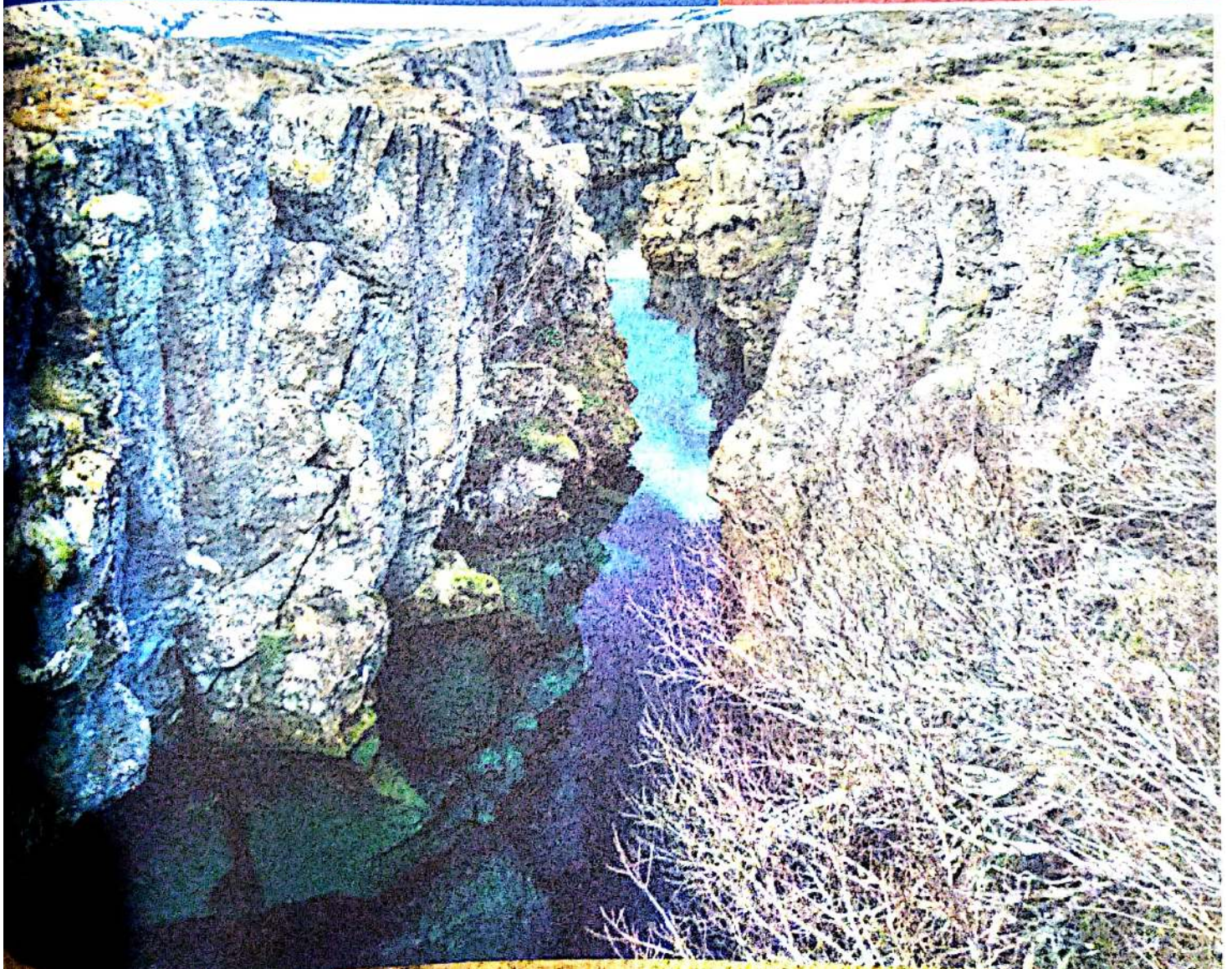
الدرس الأول * تباين الظروف البيئية والتوازن
الايروستاتيكي.

* الحركات الأرضية وأثرها على الصخور

الدرس الثاني * نظرية الانجراف القارى (الزحف القارى)

الدرس الثالث * نظرية تكتونية الألواح.

* الزلازل.





مخرجات التعلم:

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يفسر اختلاف الظروف البيئية على مدار الزمن الجيولوجي.
- يوضح العلاقة بين المتغيرات البيئية والتغيرات الوراثية.
- يعطى مثال تطبيقي على نظرية التوازن الأيزوستاتيكي.
- يعرف الأدلة على حدوث الحركات الأرضية.
- يقارن بين الحركات البانية للقارات والحركات البانية للجبال.

البيئة والتوازن بين الأنشطة الجيولوجية

تباين الظروف البيئية على مدار الزمن الجيولوجي بسبب :

- ١ تفاوت مساحة اليابسة إلى مساحة المسطح المائي.
- ٢ اختلاف التضاريس.
- ٣ انتقال المناطق المناخية من مداراتها نتيجة لحرارة القارات.

أثر تباين الظروف البيئية :

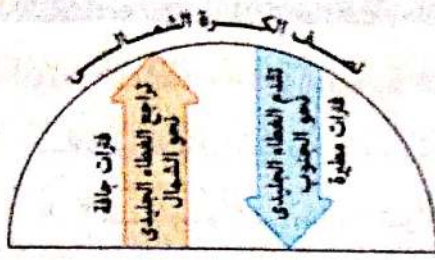
- ١ يؤثر على المجموعة الحياتية سواء كانت حيوانية أو نباتية وما يترتب على ذلك من هجرات أو تكاثر للأحياء في مناطق معينة وندرتها في مناطق أخرى من سطح الأرض.
- ٢ يتسبب في ظهور أنواع متطورة أكثر تكيفاً مع الظروف الجديدة نتيجة حدوث تغيرات وراثية صاحبت تغيير البيئة.

أمثلة الملاءمة البيئية للكائنات خلال العصور المختلفة :

الظروف والملاءمات البيئية	العصر	الحقب
<p>* ازدهار (زيادة كثافة) الغطاء النباتي :</p> <p>بسبب الظروف المناخية الدافئة والرطبة والسهول المنبسطة ذات التربة الغنية بالعناصر اللازمة لغذاء النبات، مما أدى إلى تراكم المواد العضوية النباتية بكميات كبيرة وتحولها إلى طبقات من الفحم (اشتهر بها هذا العصر) تتفاوت جودته باختلاف درجة تحوله، مثل : طبقات الفحم بمنطقة بدعة وثورا جنوب غرب سيناء.</p>	<p>١</p> <p>العصر الكربوني (من ٣٠٠ مليون سنة)</p>	الحياة القديمة
<p>* تراكم طبقات الملح الصخري في وسط أوروبا :</p> <p>بسبب انتشار أحواض ترسيبية ذات امتداد كبير وعمق قليل، تتصل بماء المحيط أحياناً ثم تنفصل عنه لمرات عديدة مما أتاح الفرصة لتركيز الأملاح وترسيبها في صورة طبقات نتيجة عمليات البخر بسبب ارتفاع درجات الحرارة.</p>	<p>٢</p> <p>العصر البرمي (من ٢٥٠ مليون سنة)</p>	
<p>* تراكم رواسب الفوسفات في شمال أفريقيا :</p> <p>بسبب تكاثر بقايا الحيوانات الفقارية البحرية في بيئة بحرية ضحلة ذات ملوحة عادية وحرارة معتدلة، مما أدى إلى انتشار تلك الرواسب ذات القيمة الاقتصادية، مثل :</p> <p>صخور الفوسفات الموجودة في :</p> <p>- سقاجا والقصور (قرب ساحل البحر الأحمر).</p> <p>- السباعية (في وادي النيل).</p> <p>- أبو طرطور (في الوادي الجديد).</p>	<p>٣</p> <p>العصر الطباشيري العلوي (من ٩٠ مليون سنة)</p>	الحياة المتوسطة

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021



* في نصف الكرة الشمالي :

- تقدم الغطاء الجليدي إلى الجنوب
مكوناً الفترات الجليدية وما
واكبها (صاحبها) من فترات
غزيرة الأمطار (الفترات المطيرة)
في المناطق الجنوبية من نصف
الكرة الشمالي.

- تراجع الغطاء الجليدي نحو الشمال خلال الفترات بين الجليدية مما تسبب في
تواجد فترات جافة بالمناطق الجنوبية المشار إليها.

- نشأ عن تقدم الغطاء الجليدي وتراجع ظروف بيئية نتيجة انخفاض وارتفاع
البحر مما أثر على :

* ازدهار الغطاء النباتي وتكاثر المجموعات الحيوانية التي تتغذى عليه خلال
الفترات المطيرة.

* تدهور الغطاء النباتي وتضاؤل المجموعات الحيوانية التي تتغذى عليه خلال
الفترات الجافة.

* قد استمرت تلك الدورات منذ بداية العصر الجليدي وانتهت منذ أكثر من
٢٠ ألف سنة مضت حيث نمت التربة خلالها وكونت مزارع ذات إنتاج وثير
لخير ورفاهية الجنس البشري خاصةً بالمناطق الشمالية من الصحراء الكبرى
في أفريقيا.

العصر الجليدي
(من حوالي مليون سنة)

الحياة الحديثة

3 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ التطور في الحفريات الموجودة في الصخور قد يرجع إلى كل مما يأتي ماعداً

- ① انتقال المناطق المناخية من مداراتها
② اختلاف منسوب المرتفعات والمنخفضات
③ التباين بين مساحة سطح الماء واليابس
④ وجود الأملاح في البحار

٢ المنطقة التي تحتوي على رواسب اقتصادية يرجع ترسيبها لعصر انتشار البرمائيات هي

- ① السباعية في وادي النيل
② وسط أوروبا
③ بدعة وثورا جنوب غرب سيناء
④ أبو طرطور في الوادي الجديد

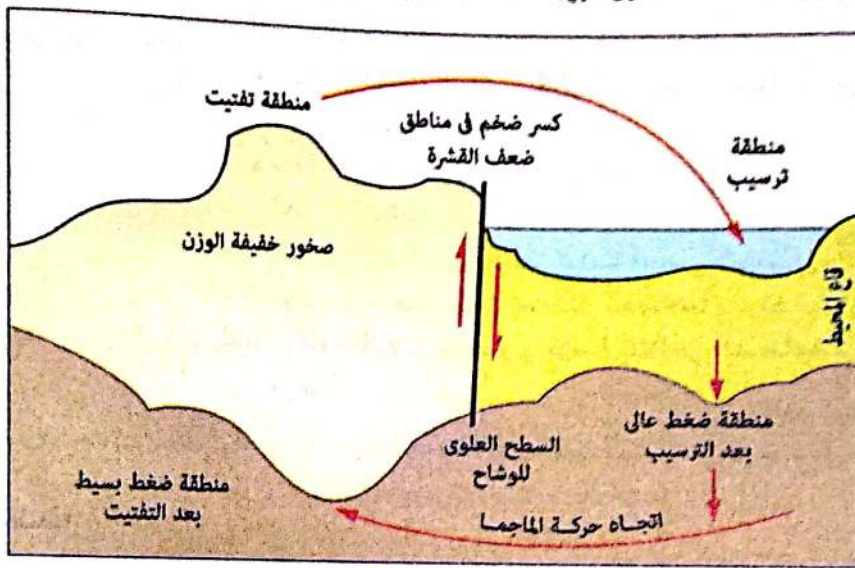
٣ يرجع تكوين المزارع بشمال الصحراء الكبرى بأفريقيا إلى حقبة

- ① الأركي
② اللافغاريات
③ الزواحف
④ الثدييات

التوازن الأيزوستاتيكي وعلاقته ببعض الكوارث الطبيعية

« أثبتت الدراسات الجيوفيزيائية التي أجراها البروفيسور «إيري» أن :

- سلاسل الجبال الممتدة بالقشرة الأرضية والحاوية على صخور خفيفة الوزن نسبياً (كثافتها متوسطة حوالي ٢,٨ جم/سم^٣) في حالة توازن أيزوستاتيكي مع ما يجاورها من سهول ومنخفضات، لوجود جذور لهذه الجبال تغوص في صخور الوشاح عالية الكثافة لمسافة تصل إلى أربعة أمثال ارتفاع هذه الجبال.
- هذا التوازن يتفق تماماً مع العديد من الظواهر الجيولوجية الناتجة من عوامل التعرية المختلفة وحدث بعض الزلازل المدمرة بالنطاقات المحصورة بين سلاسل الجبال والمنخفضات التي حولها.



توازن القشرة الأرضية

« تفسير حدوث التوازن الأيزوستاتيكي :

نتيجة لعوامل التعرية تتفتت صخور قمم الجبال والهضاب ثم ينتقل الفتات بعيداً مما يؤدي إلى قلة وزن الجبال ونقص الضغط المؤثر على الطبقات الصخرية أسفلها.

نتيجة عمليات ترسيب الفتات يزداد الضغط أسفل مناطق الترسيب التي نقل إليها الفتات.

فينشأ عن ذلك سريان تدريجي للمواد الخفيفة من الصخور المائعة (الصهارة) التي تكون معادن الفلسبار والكوارتز المكونة للجرانيت أعلى نطاق الوشاح من أسفل منطقة الترسيب (ضغط عالي) إلى قاع منطقة التفتت (ضغط بسيط)، فيؤدي ذلك إلى ارتفاع الجبال والهضاب واستعادة القشرة الأرضية لتوازنها من جديد.

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021

مثال : تدفق نهر النيل أثناء الفيضان قبل عام ١٩٦٤م (آخر فيضان شهده النهر) :

- كان النهر يجلب من هضاب الحبشة وأفريقيا الاستوائية ما يزيد عن ١٠٠ مليون طن سنوياً من الرمال والغرين والطين أثناء فيضانه خلال شهرى أغسطس وسبتمبر من كل عام ويكون دلتاه عبر ملايين السنين من خلال ٧ فروع له فى الماضى، اختزلت إلى فرعيه الرئيسيين الحاليين وهما دمياط ورشيد.
- نتيجة للكميات الهائلة من الرواسب وثقلها الفائق وضغطها المتزايد بمنطقة الدلتا وشمالها والتي تعرف بـ «مخروط الدلتا» الذى يمتد لأكثر من ١٠ كم داخل البحر المتوسط واستمرار ترسبها حالياً جنوب السد العالى بأسوان، فإن الصخور المائعة (الصهارة) تنساب تدريجياً فى اتجاه الجنوب لتعويض الرواسب التى نقلت من هضاب الحبشة وأفريقيا الاستوائية لتبقى القشرة فى حالة توازن واستقرار.

3) اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ نحت الجبال وترسيب الكتلان الرملية بفعل الرياح وتكوين طبقات صخرية فى البحار يؤدي إلى حدوث

- أ) اختفاء للمنخفضات من سطح الأرض
- ب) زوال للمرتفعات من سطح الأرض
- ج) سريان للمagma من أسفل مناطق الترسيب لأسفل مناطق التعرية
- د) سريان للمagma من أسفل مناطق التعرية لأسفل مناطق الترسيب

٢ magma التى تحركت إلى هضاب الحبشة نتيجة التوازن الأيزوستاتيكي غنية بـ

- أ) البوتاسيوم والماغنيسيوم
- ب) الصوديوم والحديد
- ج) البوتاسيوم والصوديوم
- د) الماغنيسيوم والحديد

الحركات الأرضية وأثرها على الصخور

تعرضت الأرض منذ نشأتها (٤٦٠٠ مليون سنة مضت) إلى العديد من الحركات الأرضية المختلفة، أدى ذلك إلى :

- تغيير أشكال وأوضاع كتل اليابسة ومساحات البحار والمحيطات خلال الأزمنة الجيولوجية المختلفة.
- التأثير على نمط الحياة التى سادت وازدهرت بالأرض.

الشواهد التي تعكس حدوث حركات أرضية (ملذ نشأة الأرض)

شواهد تعكس حدوث حركات أرضية رافعة :

1 وجود صخور رسوبية من أصل بحري تراكمت تحت سطح البحر، ووجودها الآن في أعلى قمم الجبال والهضاب الصخرية كما في جبال الهيمالايا (حيث قمة أفرست على ارتفاع ٨٨٤٠ متر من سطح البحر)، كما تتواجد صخور مثلها في قاع البحر الميت (٧٦٢ متر تحت مستوى سطح البحر).

2 وجود طبقات الفوسفات في بعض الأقاليم أعلى بكثير من مستوى سطح البحر، وهي في الأصل بقايا حيوانات فقارية كانت تعيش في بيئة بحرية ضحلة.

3 وجود حفريات الشعاب المرجانية في أماكن مرتفعة فوق مستوى سطح البحر، وهي في الأصل كائنات بحرية تنمو على هيئة مستعمرات على الرصيف القاري بالمنطقة الساحلية حيث تتوفر شروط نموها من (بيئة بحرية دافئة - طاقة عالية - مياه صافية - ملوحة مرتفعة - إضاءة شديدة - مياه غنية بالمواد العضوية).

شواهد تعكس حدوث حركات أرضية خافضة :

1 وجود طبقات الفحم على أعماق كبيرة تحت مستوى سطح البحر، وهي في الأصل بقايا نباتية نمت وازدهرت فوق سطح الأرض أعلى من منسوب سطح البحر.

2 الشواهد الحديثة لهبوط الأرض :

- وجود بقايا بعض المعابد الرومانية غارقة أسفل مياه الإسكندرية.

- وجود العديد من القرى ومراكز المراقبة الساحلية بشمال الدلتا وقد غمرتها مياه البحر.

35) اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

1 الامتداد الرأسي بين قمة أفرست وأقصى عمق لجذر الجبل حوالى

(ب) ٢٥ كم

(أ) ٤٤ كم

(د) ٢٦ كم

(ج) ٩ كم

2 يرجع وجود شعاب مرجانية فى البحر الأحمر إلى

(ب) وجود مياه رائقة عالية الملوحة

(أ) الحركات الأرضية

(د) وجود مياه تخلو من المواد العضوية

(ج) الانجراف القارى

أنواع الحركات الأرضية

الحركات البانية لسلاسل الجبال	الحركات البانية للقارات	سرعتها
* حركات سريعة مقارنةً بالحركات البانية للقارات.	* حركات بطيئة تستمر لأزمنة جيولوجية متعاقبة.	تأثيرها على صخور القشرة الأرضية
* تؤثر على نطاق ضيقة نسبيًا تمتد لمسافات طويلة على صخور القشرة. * تؤثر على شكل الطبقات حيث تتعرض لعمليات الطي العنيف والخسف الشديد بواسطة فوالق ذات ميل قليلة وإزاحة جانبية كبيرة. * تتراكم الرواسب فوق بعضها لتشغل حيزًا محدودًا بعد أن كانت منبسطة على مساحات شاسعة. * تتعرض الصخور للتشوه.	* تؤثر على أجزاء كبيرة من القارة أو قاع البحر. * تؤدي إلى ارتفاع أو هبوط الصخور الرسوبية دون أن تتشكل بالطي العنيف أو التصدع. * تظهر الطبقات أفقية أو في صورة طيات منبسطة فوق سطح البحر. * لا تتعرض الصخور للتشوه.	
* تنتج عنها سلاسل من الجبال ذات امتداد إقليمي.	* تلعب دورًا هامًا في توزيع وعلاقة القارات والمحيطات في الأزمنة الجيولوجية المختلفة.	نتائجها
* سلاسل جبال الألب بوسط أوروبا (فرنسا - سويسرا - إيطاليا - النمسا - المجر). * سلاسل جبال أطلس بشمال أفريقيا (تونس - الجزائر - المغرب). * سلاسل جبال الهيمالايا بشمال الهند. * سلاسل الجبال الممتدة بشمال مصر والتي تبدأ من جبل قبة المغارة بشمال سيناء مرورًا بمناطق شبراويت جنوب الإسماعيلية وأبورواش غرب القاهرة وتمتد للواحات البحرية بالصحراء الغربية.	* نشأة الأخدود العظيم لنهر كلورادو بأمريكا الشمالية حيث تظهر الرواسب البحرية أفقية على جدارى الأخدود بارتفاع ١٥٨٠ متر فوق سطح البحر كما كانت في حالتها الأولى عند الترسيب وهذا يعني أن مساحة كبيرة من سطح الأرض ارتفعت بقدر كبير دون أن تتعرض لأي تشوه خلال عملية الرفع التي استمرت بشكل بطيء وتدرجي لفترة زمنية طويلة.	أمثلتها

« أثر الحركات البانية لسلاسل الجبال على نشاط الصحارة »

تنشط الصحارة خلال تشوه صخور القشرة بتلك الحركات فتصعد الصحارة من الأعماق عبر الفوالق السحيقة الناتجة من عمليات الطي والتصدع، حيث :

- تبرد الصحارة وتتجمد مكونة صخور نارية متداخلة بين طبقات الصخور السطحية أو قاطعة لها.

أو

- تستمر الصحارة في الارتفاع والصعود إلى سطح الأرض وتظهر في صورة براكين تقذف بحممها (اللافا) وغاراتها مكونة المخاريط البركانية دقيقة التبلور وقد تنساب اللافا حاملة معها ما يعترضها من كتل الصخر حتى تبرد وتستقر بالمناطق المنخفضة حول المخروط البركاني.

36) اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١) الحركات البانية للجبال تسبب

أ) تشوه لصخور القشرة الأرضية

ب) تؤثر على مساحات شاسعة

ج) وجود طبقات أفقية

د) تكون صخور نارية جوفية

٢) كل الصخور التالية قد تتكون نتيجة لبرودة الصحارة التي تنشط أثناء الحركات البانية للجبال

ماعدًا

أ) الميكروجرانيت

ب) البيريدوتيت

ج) الميكرودايوريت

د) البازلت



لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021

نظرية الانجراف القاري (الزحف القاري)

4

الدرس الثاني



مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادرًا على أن :

يتعرف على نظرية الانجراف القاري والأدلة على حدوثها.

يقارن بين السيل والسيما.

يفسر زحف القارات.

يوضح سبب اختلاف زاوية انحراف بعض المعادن المغناطيسية عن وضعها الحالي.

نظرية الانجراف القاري

تقدم عالم الأرصاد الألماني ألفريد فيجنر عام ١٩١٢م بنظرية الانجراف القاري (الزحف القاري).

الأسباب التي دعت فيجنر إلى التقدم بنظرية الانجراف القاري

- ١ التشابه الكبير بين تعرجات الشاطئ الشرقي لشمال وجنوب أمريكا وتعرجات الشاطئ الغربي لأوروبا وأفريقيا كما لو كانا قطعة واحدة وتمزقت.
- ٢ التشابه العجيب بين صخور القارات المختلفة وبقايا الحياة القديمة عليها.

نظرية الانجراف القاري



القارات جميعها كانت منذ القدم كتلة واحدة عملاقة تسمى «أم القارات بانجيا» Pangaea، مكونة من صخور السيلال فوق صخور السيمما خلال حقبة الحياة القديمة وبدأت أم القارات في الانفصال إلى أجزاء متباعدة عن بعضها منذ حقبة الحياة المتوسطة (من حوالي ٢٢٠ مليون سنة) إلى أن أخذت أوضاعها الحالية أثناء زمن البليستوسين.

١ صخور السيلال

- هي الصخور المكونة للقشرة القارية وهي السائدة في جسم القارات.
- صخور جرانيتية خفيفة الوزن النوعي (أقل كثافة).
- غنية بمادة السيليكا (بنسبة حوالي ٧٠٪)، والأكسجين.

سيلال

سيليك ألومنيوم

٢ صخور السيمما

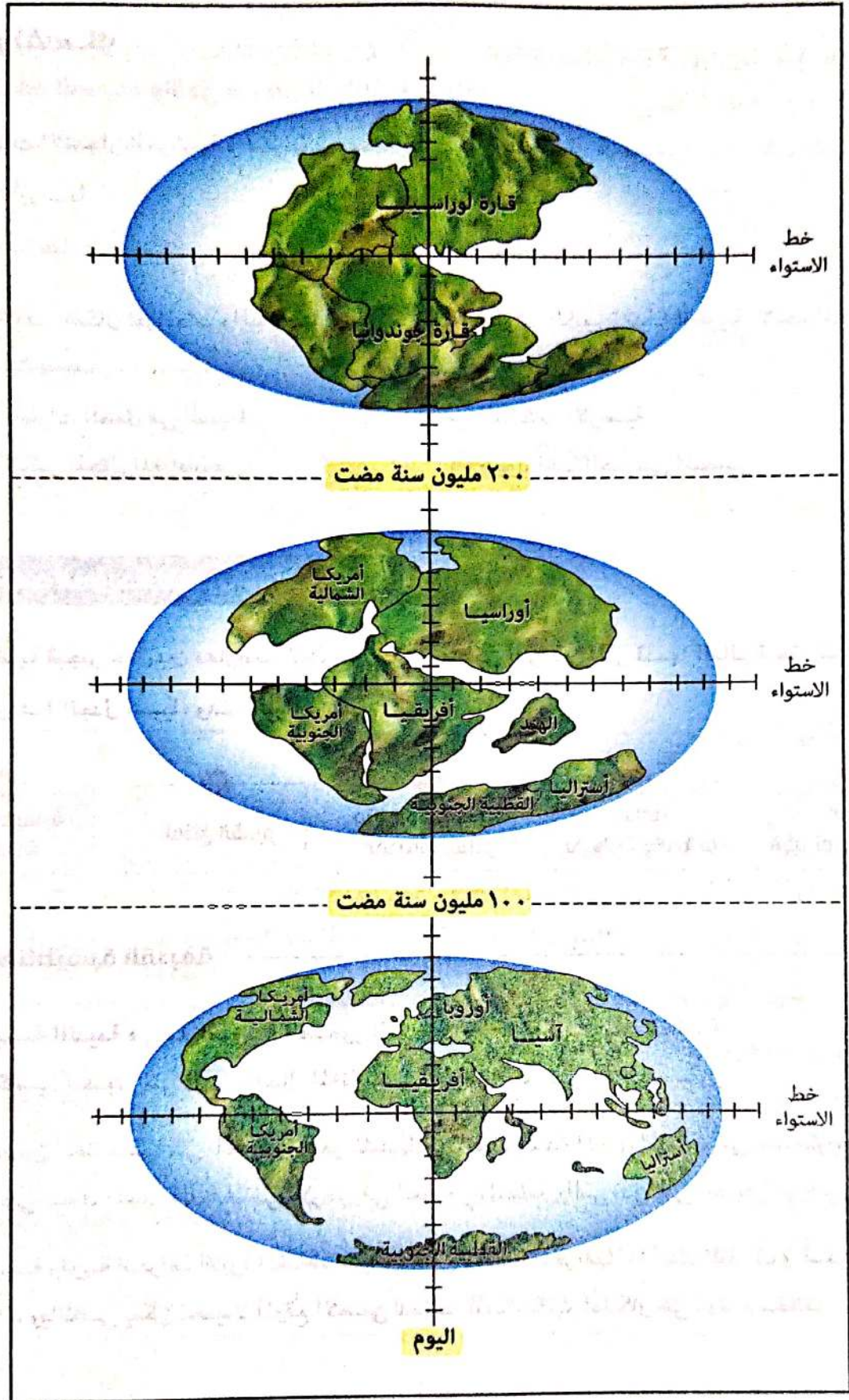
- هي الصخور المكونة للقشرة المحيطية وتكون قيعان المحيطات وتمتد إلى أعماق كبيرة تحت القارات.
- صخور بازلتية ثقيلة الوزن النوعي (أعلى كثافة).
- تحتوي على السيليكا (بنسبة حوالي ٤٥٪)، والمغنيسيوم.

سيمما

سيليك ماغنيسيوم

تفسير فيجنر للانجراف القاري

- أرجع فيجنر الزحف القاري إلى التيارات الناقلة للحرارة (تيارات الحمل) في السيمما التي لها قدرة هائلة على تجعد القشرة وتصدعها مما سبب اختلافاً كبيراً في تضاريس السطح خاصة على حواف القارات الكبيرة.
- مثل:** أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية وأفريقيا وأستراليا حيث ارتفعت سلاسل الجبال بفعل الزحزة أو الانجراف القاري.



نظرية حركة القارات (الانجراف القاري)

37 اختبار نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

- ١ ظهرت الأشجار الحرشية والسراخس عندما كانت سيناء تتبع قارة
- أ أوراسيا ب أفريقيا
ج بانجيا د آسيا

- ٢ اختلاف أشكال المرتفعات والمنخفضات على حواف القارات الكبيرة تبعاً لنظرية الانجراف القاري يحدث بسبب
- أ تيارات الحمل في السيعا ب الحركات الأرضية
ج تأثير المجال المغناطيسى د وجود اللب الخارجى المنصهر

الشواهد المؤيدة لنظرية الانجراف القارى

سببت نظرية فيجنر جدل بين معارضيه لأكثر من ٥٠ سنة ولكن البراهين التى قدمها العالم فيجنر لتدعيم نظريته هدأت من هذا الجدل تسيماً، وهذه البراهين هى :

- ١ المغناطيسية القديمة ٢ المناخ القديم ٣ ملاحق حقب الحياة القديمة المتأخر ٤ الأحافير الحيوانية والنباتية ٥ البناء الجيولوجى للقارات

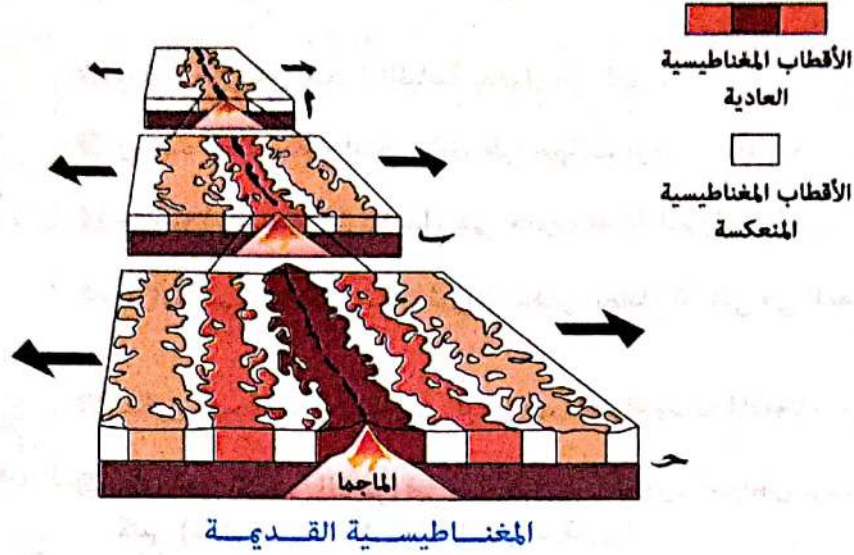
١ المغناطيسية القديمة

المغناطيسية القديمة هى مغناطيسية الصخور التى تحتوى على معادن قابلة للمغنطة،
مثل : أكاسيد الحديد التى تتأثر بالمجال المغناطيسى للأرض أثناء تكون تلك الصخور.

بعض المعادن المغناطيسية فى الصخور تظهر تشابهاً فى اتجاه وشدة المجال المغناطيسى عند تكوينها وتعطى شواهد على سلوك المجال المغناطيسى للأرض فى العصور المختلفة والتى تدل على حدوث انجراف قارى.
من دراسة زاوية انحراف الإبرة المغناطيسية وجد أن مقدار انحرافها ٩٠° عند القطب و صفر° عند خط الاستواء. وبالتالي يمكن تحديد الموقع الأسمى للصخر أثناء تكونه إذا كان فى موقع مختلف عن موضعه الأسمى.

أمثلة:

- وجود صخر ذو زاوية انحراف مغناطيسي 20° قرب القطب الشمالي يدل على زحزحة كتلة هذا الصخر عن موقعها الأصلي.
- تماثل الاشرطة المغناطيسية وتغيراتها على جانبي حيد وسط المحيط يدل على حدوث انجراف قارى.



٢ المناخ القديم

الأحزمة المناخية المختلفة:

- تنتظم فى نطق متوازية تمتد من الشرق إلى الغرب.
- تتدرج من المناخ الاستوائى إلى المدارى (الصحراوى) إلى المعتدل (منطقة المراعى أو الأعشاب) ثم منطقة الغابات متساقطة الأوراق ثم الغابات الصنوبرية ثم المناخ المتجمد القطبى.

بدراسة السجل الجيولوجى للمناخ القديم نستدل على حدوث الزحف القارى، من خلال دراسة:

المتبخرات

هى رواسب ملحية تراكمت على هيئة طبقات نتيجة تبخر المحاليل الحاوية على تلك الأملاح فى مناطق مناخية جافة قاحلة.

- المتبخرات القديمة التى تتواجد فى مناطق مناخية جافة قاحلة، وهى توجد حالياً فى مناطق شديدة البرودة شمال أوروبا وكندا.

- أحافير الشعاب المرجانية التى تتواجد فى بيئة مدارية والفحم الذى يتواجد فى بيئة استوائية، ووجودهما حالياً

قرب المنطقة القطبية يدل على أن هذه المناطق كانت فى بيئة مختلفة عن وضعها الحالى.

ملاحظات

الشعاب
المرجالية

- ١ وجودها أعلى سطح البحر دليل على حركات أرضية رافعة.
- ٢ وجودها في بيئة بحرية يدل على مياه رائقة وصافية ومرتفعة الملوحة.
- ٣ وجودها في أماكن باردة يدل على حدوث عملية انجراف قارى.

الفحم

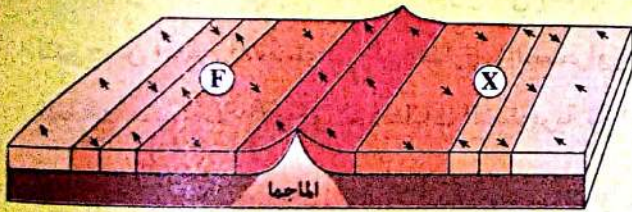
- ١ يتكون من دفن البقايا النباتية بمعزل عن الهواء.
- ٢ وجوده تحت سطح البحر دليل على حركات أرضية خافضة.
- ٣ وجوده في منطقة باردة يدل على حدوث عملية انجراف قارى.
- ٤ يتواجد في منطقتي بدعة وثورا لازدهار الغطاء النباتي في العصر الكربوني.

الملح
الصخري

- ١ يتكون نتيجة تبخر المياه من البحيرات المقفولة وشبه المقفولة.
- ٢ تكون في العصر البرمي في وسط أوروبا لوجود أحواض ترسيب ذات امتداد كبير (دليل على حدوث عملية انجراف قارى).

38 اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :



١ من الشكل المقابل، ما العلاقة الزمنية بين

النقطتين (F) ، (X) ؟

أ النقطة (F) أقدم من النقطة (X)

ب النقطة (F) أحدث من النقطة (X)

ج العمر الزمني للنقطتين (F) ، (X) متساوي

د لا توجد أى علاقة زمنية بين النقطتين

٢ الصخور التي نستدل منها على الانجراف القارى والتي تحتوى على الفحم والمتواجدة حاليًا في الأجزاء

الشمالية للأرض لها زاوية انحراف مغناطيسى حوالى

أ ٣٠°

ب ٥°

ج ٩٠°

د ٨٠°

٣ مثال حقبة الحياة القديمة المتأخر

تظهر في نصف الكرة الجنوبي مجموعة من الصخور يعود تاريخها من نهاية حقبة الحياة القديمة إلى العصر الطباشيري حيث تتشابه هذه الصخور فيما بينها بشكل مثير رغم انتشارها في القارات المختلفة، مثل جنوب أمريكا الجنوبية (جزر الفوكلاند)، جنوب أفريقيا، الهند، أستراليا والقارة القطبية، فسُرت هذه الظاهرة بوجود قارة عظيمة في الماضي ذات مساحة هائلة أطلق عليها «أرض جوندوانا». توزيع رواسب الثلجات على كتل اليابسة بجنوب القارات السابق ذكرها يدل على أن حركة الانجراف القاري لعبت دورًا في التوزيع الجغرافي لتلك الاقطار الجنوبية. التشابه التام للرسوبيات الناتجة من الغطاء الجليدي في كل من أمريكا الجنوبية وأفريقيا يؤكد أن القارتين كانتا كتلة واحدة في الماضي وانفصلت إلى جزئين تحرك كل منهما بعيدًا عن الآخر.

٤ الأحافير الحيوانية والنباتية

الأدلة على اتصال القارات بعضها ببعض وحدث الزحف القاري :

- وجود أحافير لبعض الزواحف من جنس واحد ولا تستطيع خوض المحيطات منحصرة في صخور القارات الجنوبية فقط.
- وجود أحافير لأوراق وبذور نباتات أولية برية في القارات الجنوبية والهند.

٥ البناء الجيولوجي للقارات



التركيب الجيولوجية يكمل بعضها البعض ويكون امتدادًا متناسقًا واستمرارًا متكاملًا.

أمثلة :

- التشابه والربط بين جبال جنوب أفريقيا ونظيراتها في الأرجنتين إلى الغرب وسلسلة جبال غرب أستراليا إلى الشرق مما يرجح أن تلك الجبال كانت متصلة ثم تباعدت عن بعضها البعض.
- التشابه الكبير بين الشاطئ الغربي لأفريقيا مع الشاطئ الشرقي لأمريكا الجنوبية.

39 اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

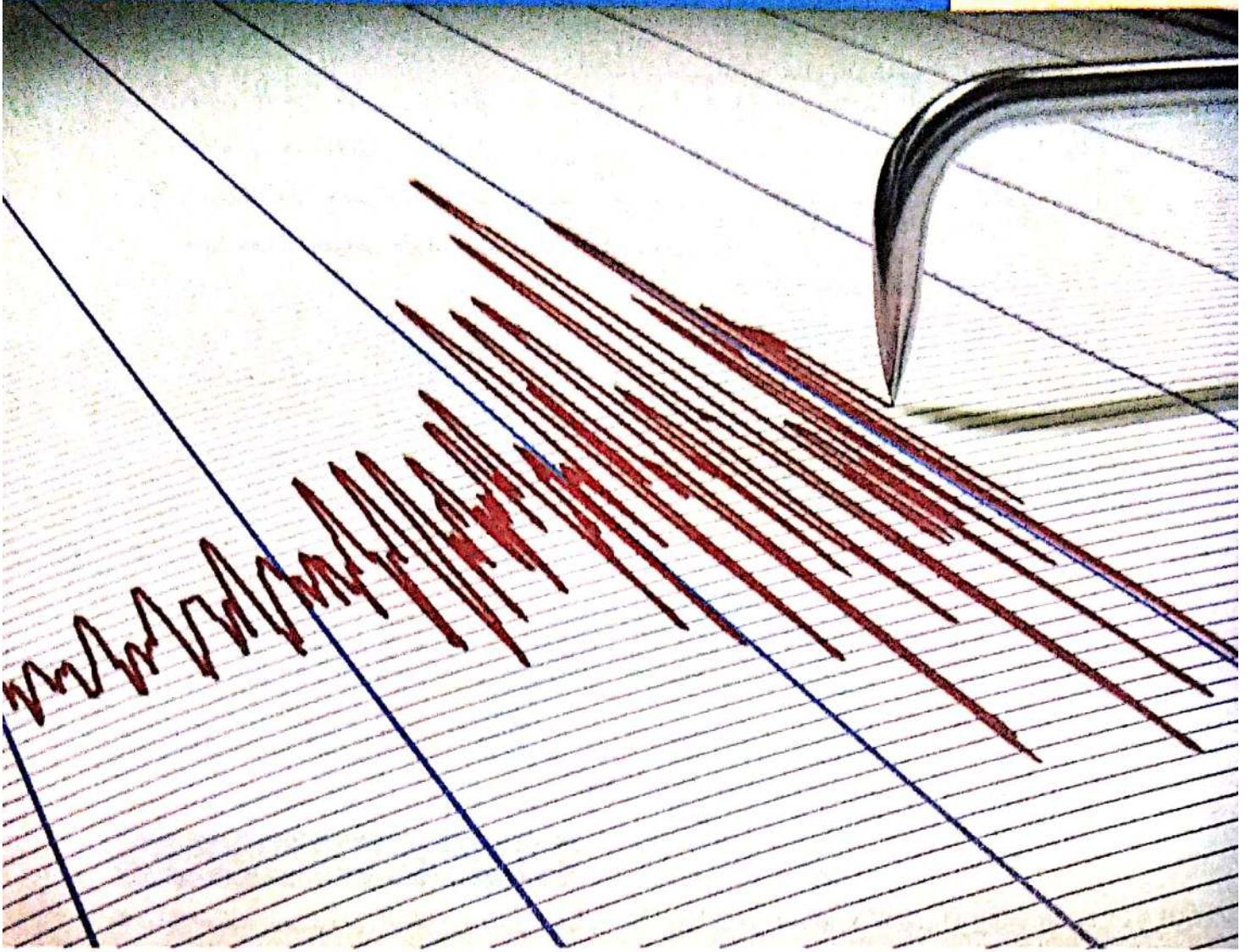
- ١ رسوبيات الغطاء الجليدي التي غطت جوندوانا في الماضي وتوجد حالياً منتشرة في القارات الجنوبية، من المحتمل أن يرجع عمرها إلى أحد العصور التالية ماعداً
- (أ) البرمي (ب) الطباشيري
(ج) الترياسي (د) الديفوني



٢ الخريطة المقابلة تُظهر المواقع الحالية لأمريكا الجنوبية وأفريقيا، تم العثور على بقايا زاحف منقرض في صخور رسوبية متماثلة في العصر الجيولوجي في الموقعين (X ، Y)، أدق العبارات التي تمثل الاستنتاج المنطقي من هذا الدليل هي أن

- (أ) الزاحف الضخم المنقرض هاجر عبر المحيط من الموقع (X) إلى الموقع (Y)
(ب) الزاحف المنقرض ظهر في عدة قارات متفرقة على نطاق واسع في أوقات مختلفة
(ج) قارتي أمريكا الجنوبية وأفريقيا كانتا متصلتين في العصر الجيولوجي الذي عاش فيه الزاحف المنقرض
(د) المناخ الحالي في الموقعين (X ، Y) متشابه





مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن :

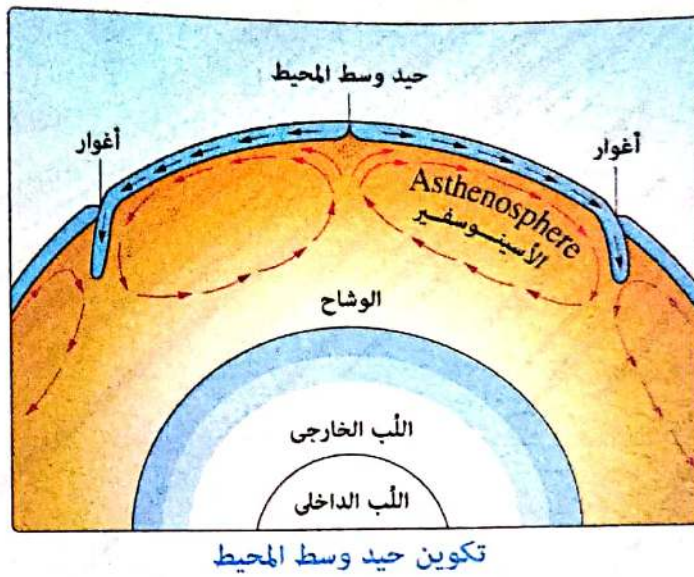
- يتعرف على بنود نظرية الألواح التكتونية ويفسر أسباب حركتها.
- يفسر زحزحة الفارات ونشأة الزلازل والبراكين في ضوء نظرية الألواح التكتونية.
- يفسر سبب حدوث الزلازل.
- يذكر الأنواع المختلفة لكل من الموجات الزلزالية والزلازل.
- يوضح كيفية تحديد نقطة فوق مركز الزلزال.
- يقارن بين شدة الزلزال وقدر الزلزال.

نظرية تكتونية الألواح

« تقدم بنظرية الألواح التكتونية العلماء إيزاكس وأوليفر وسايكس (عام ١٩٦٨م) .

فروض النظرية

- ١ سطح الأرض مكون من عدة ألواح كبيرة إما محيطية أو قارية أو كلاهما معاً، ويبلغ سُمكها حوالي ١٠٠ كم
- ٢ تقع حدود هذه الألواح عند أغوار (شقوق) بحرية عميقة أو تشققات عميقة أو سلاسل جبال عالية.
- ٣ تتحرك الألواح حركة دائبة بسرعة بطيئة غير محسوسة نتيجة وجود تيارات الحمل الدورانية التي ينتج عنها معظم الظواهر البنائية الضخمة بالقشرة الأرضية.



أسباب حركة الألواح التكتونية

« تباين توزيع الحرارة في الوشاح فتتكون تيارات حمل دورانية في الصهارة الموجودة في الطبقة العليا من الوشاح.

« أنواع تيارات الحمل الدورانية :

- ١ تيارات حمل هابطة تسبب تكوين أغوار عميقة.
- ٢ تيارات حمل صاعدة تسبب تكوين حيد وسط المحيط.

« علمت سابقاً أن :

– قيعان البحار والمحيطات (الألواح المحيطية) تتكون من صخور بازلتية ثقيلة الوزن النوعي (أعلى كثافة) وتسمى «السيما».

– القارات (الألواح القارية) تتكون من صخور جرانيتية خفيفة الوزن النوعي (أقل كثافة) وتسمى «السيال».

لذلك تنزلق الألواح المحيطية أسفل الألواح القارية عندما تحركها تيارات الحمل ثم تنصهر في الوشاح وذلك لاختلاف كثافة الألواح المحيطية عن كثافة الألواح القارية.

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ تكون حيد وسط المحيط الأطلنطي بسبب

- أ) تيارات الحمل الصاعدة في الجزء العلوي من الوشاح
- ب) تيارات الحمل الهابطة في الجزء العلوي من الوشاح
- ج) تيارات الحمل الصاعدة في الجزء السفلي من الوشاح
- د) تيارات الحمل الهابطة في الجزء السفلي من الوشاح

٢ صخور قاع البحر الأحمر بالنسبة لصخور جبال البحر الأحمر تكون

- أ) أقل كثافة
- ب) نسبة السيليكا بها مرتفعة
- ج) أعلى كثافة
- د) نسبة الحديد والماغنيسيوم بها منخفضة

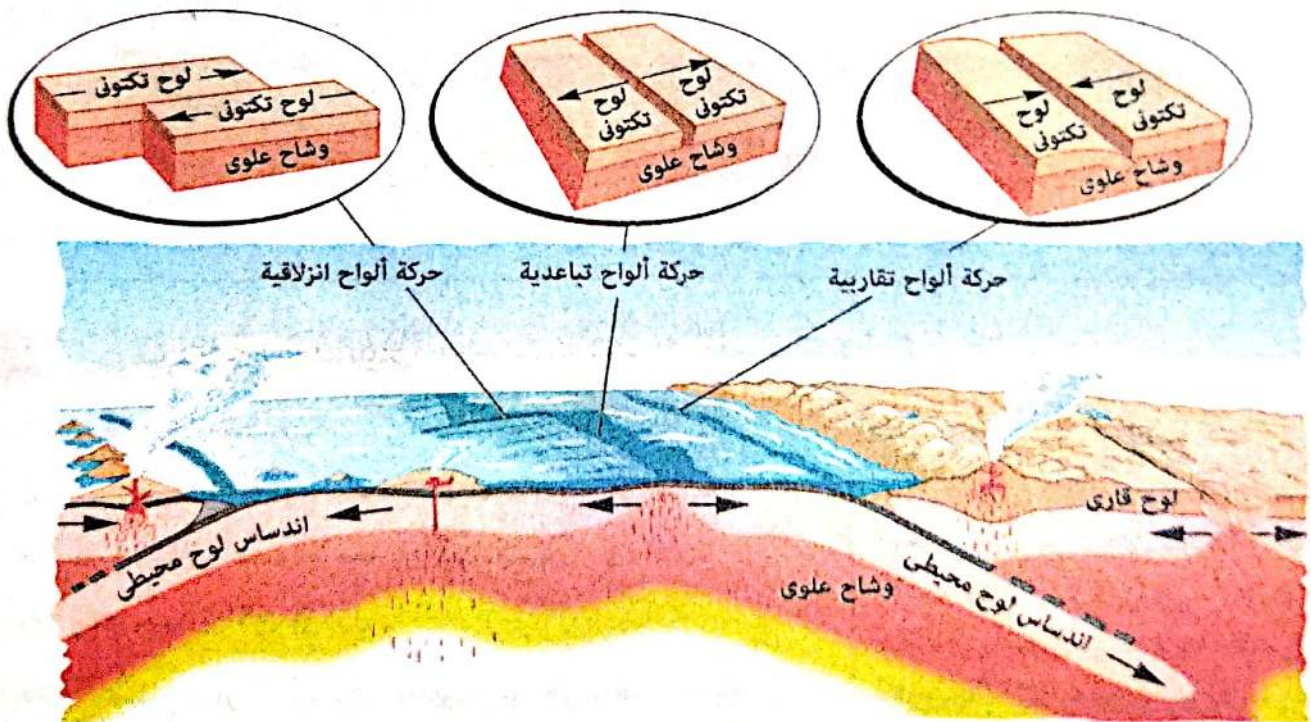
أنواع حركة الألواح التكتونية

هناك ٣ أنواع من الحركة :

٣ الحركة التقاربية للألواح

٢ الحركة الانزلاقية للألواح

١ الحركة التباعدية للألواح



حركة الألواح التكتونية

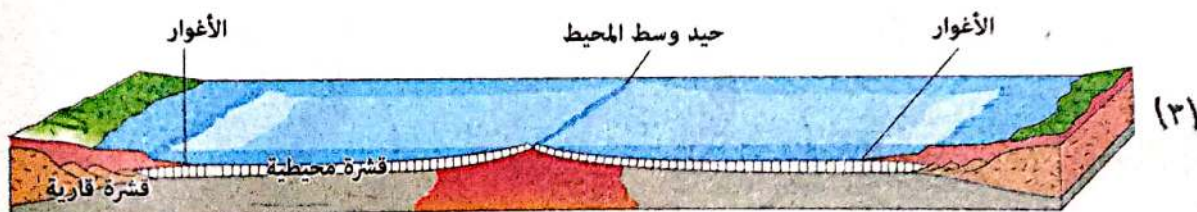
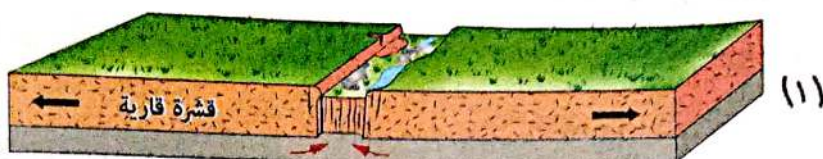
١ الحركة التباعدية للألواح

تسمى بالحركة البنائية حيث يتكون لوح محيطى جديد.
تنشأ من قوى شد حيث يتحرك لوح تكتونى مبتعداً عن لوح آخر سواء كانت ألواح محيطية كما فى حيد وسط المحيط أو ألواح قارية.

نشأ عن تلك الحركة بحار ومحيطات بعد تفتق القارات مكونة حوض محيطى جديد، **مثل :**

- تفتق قارة أفريقيا وتكون البحر الأحمر الذى تتسع جوانبه بمعدل ٢,٥ سم/سنة نتيجة تباعد اللوح العربى عن اللوح الأفريقى.

- تفتق قارة جوندوانا وتكوين المحيطين الأطلنطى والهندي.



تكوين الأغوار وحيد وسط المحيط

٢ الحركة الانزلاقية للألواح

تسمى بالحركة التطاحية.

تنشأ من حركة حافة لوح تكتونى على حافة لوح آخر مكونة صدوع انتقالية عمودية مما يسبب تكسيرا أو تشوها وقد ينتج عنها براكين وزلازل.

مثال : صدع سان أندرياس، ويظهر أيضاً فى خليج العقبة.

معلومة إثرائية

تنزلق الألواح أفقياً بمحاذاة بعضها البعض دون اندساس أحدها تحت الآخر وبالتالي لا ينتج عنها أى زيادة أو نقصان فى مساحة القشرة الأرضية.

٣ الحركة التقاربية للألواح

تسمى بالحركة الهدامة.

تنشأ عند تحرك لوحين تكتونيين باتجاه بعضهما فيلتقيان ويتصادمان معاً، وقد تكون الحركة بين :

	<p>النتيجة</p> <p>* يؤدي إلى تكوين سلاسل جبلية ضخمة، مثل : جبال الهيمالايا.</p>	<p>١ لوحين قاريين</p>
	<p>* يندس أحدهما تحت الآخر مما يؤدي إلى تكوين أغوار بحرية عميقة وقوس جزر بركانية (سلسلة من الجزر البركانية).</p>	<p>٢ لوحين محيطيين</p>
	<p>* يندس اللوح المحيطي (أعلى كثافة) أسفل اللوح القاري (أقل كثافة) وينصهر كلياً في طبقة الوشاح نتيجة اختلاف كثافة اللوحين مما يؤدي إلى تكوين سلاسل جبال، مثل : جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية كما يظهر أيضاً في البحر المتوسط.</p>	<p>٣ لوحين أحدهما قاري والآخر محيطي</p>

عدد الألواح التكتونية

من دراسة وتسجيل مراكز الزلازل على خريطة العالم أمكن تحديد سبعة ألواح تكتونية كبيرة، هي :

- ١ اللوح الأفريقي.
- ٢ اللوح الآسيوأوروبي.
- ٣ اللوح الأمريكي الشمالي.
- ٤ اللوح الأمريكي الجنوبي.
- ٥ اللوح الهادي.
- ٦ اللوح الأسترالي.
- ٧ اللوح القطبي الجنوبي.

بالإضافة إلى العديد من الألواح التكتونية الصغيرة ... وجميعها في حركة بطيئة.

اختبر نفسك

أختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :



١) ادرس الشكل المقابل،

ثم أجب عن الأسئلة التالية :

(١) الجزء (A) تكون نتيجة

أ) حركة تقاربية

ب) حركة تباعدية

ج) حركة تطاحنية

د) حركة بنائية

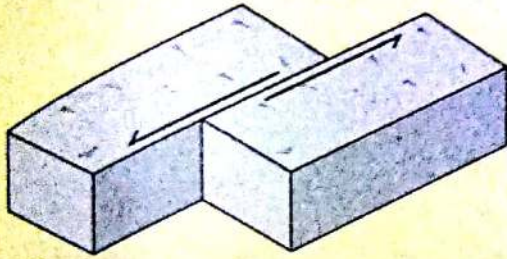
(٢) أحد الأمثلة على الحركة في الشكل المقابل هو

أ) جبال الأنديز

ب) جبال البحر الأحمر

أ) جبال الهيمالايا

ب) جبال أطلس



٣) الحركة بالشكل المقابل تظهر في

أ) البحر الأحمر

ب) البحر المتوسط

ج) خليج العقبة

د) جبال الأنديز

الزلازل

الزلازل

طاقة حبيسة في باطن الأرض تخرج على هيئة هزات أرضية سريعة متتالية، تحدث الواحدة تلو الأخرى، تنتاب القشرة الأرضية وقد تكون قوية مسببة دماراً شديداً أو تكون ضعيفة لا يشعر بها الإنسان.

« من أمثلة الزلازل التي حدثت مؤخراً وكان لها تأثير واضح :

١- الزلزال الذي ضرب مصر في ١٢ أكتوبر عام ١٩٩٢م، وأدى إلى قتل حوالي ٦٠٠ شخص وتدمير آلاف المباني.

٢- الزلازل البحرية (التسونامي)، ومنها :

- الزلازل التي حدثت بالدول الآسيوية المطلة على المحيط الهندي في ٢٦ ديسمبر عام ٢٠٠٤م، والتي أدت إلى قتل

عشرات الآلاف من البشر وتدمير الكثير من القرى والمدن الساحلية في أندونيسيا والفلبين والهند ودول أخرى.

- الزلزال الذي حدث في اليابان عام ٢٠١١م والذي أدى إلى حدوث كوارث.

أنواع الزلازل

١ زلازل بركانية

تحدث نتيجة النشاط البركاني.
هزات محلية لا يمتد تأثيرها
لمساحات كبيرة.

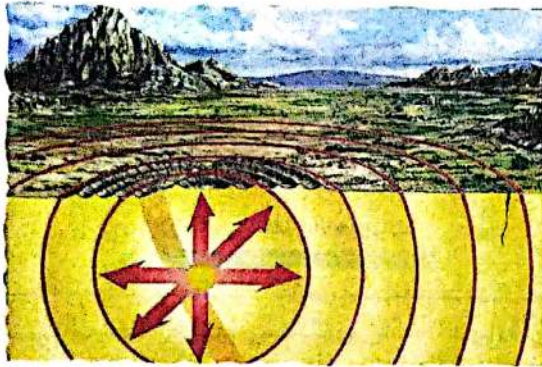
٢ زلازل تكتونية

تحدث بالمناطق التي تتعرض
فيها الصخور للتصدع نتيجة
حركة الألواح التكتونية غالباً.
شائعة وكثيرة الحدوث.

٣ زلازل بلوتونية

يوجد مركزها على عمق سحيق
تحت سطح الأرض يصل إلى
أكثر من ٥٠٠ كم

أهم أسباب حدوث الزلازل



الزلازل

انكسار الكتل الصخرية انكساراً مفاجئاً نتيجة تعرضها
لضغط شديد أو عملية شد لا تقوى الصخور على تحملها
فتتكسر، ونتيجة لذلك :

- تتحرر طاقة الوضع الهائلة المختزنة بها وتتحول إلى طاقة
حركة.

- تنتقل طاقة الحركة من مركز الزلزال على شكل موجات
زلزالية تنتشر إلى مسافات شاسعة.

- تنتقل طاقة الحركة (الموجات الزلزالية) وتعمل على اهتزاز الصخور التي تمر بها حتى تصل إلى سطح الأرض
فتسبب اهتزاز كل ما عليها من منشآت مما يؤدي إلى تصدعها أو تدميرها.

٤٢ اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ الزلازل المدمرة التي تتعرض لها المناطق المحصورة بين المحيطات وسلاسل الجبال تصنف أنها
زلازل

(ب) بلوتونية

(أ) تكتونية

(د) بحرية

(ج) بركانية

٢ تعرض الصخور لقوى ضغط أو شد قوية تفوق احتمالها حولت طاقة الوضع لطاقة حركة يسبب
كل مما يلي ما عدا

(ب) الفوالق العادية

(أ) الطيات

(د) الزلازل

(ج) الفوالق البارزة

أنواع الموجات الزلزالية

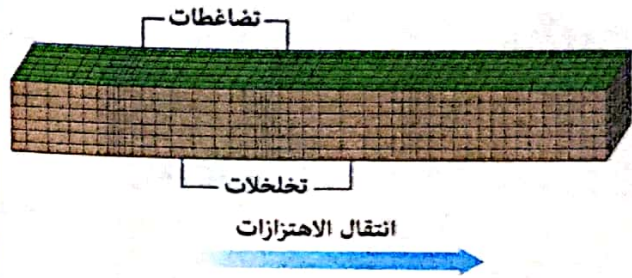
يوجد نوعان من الموجات الزلزالية، وهما :

١ الموجات الداخلية

تنقسم الموجات الداخلية إلى :

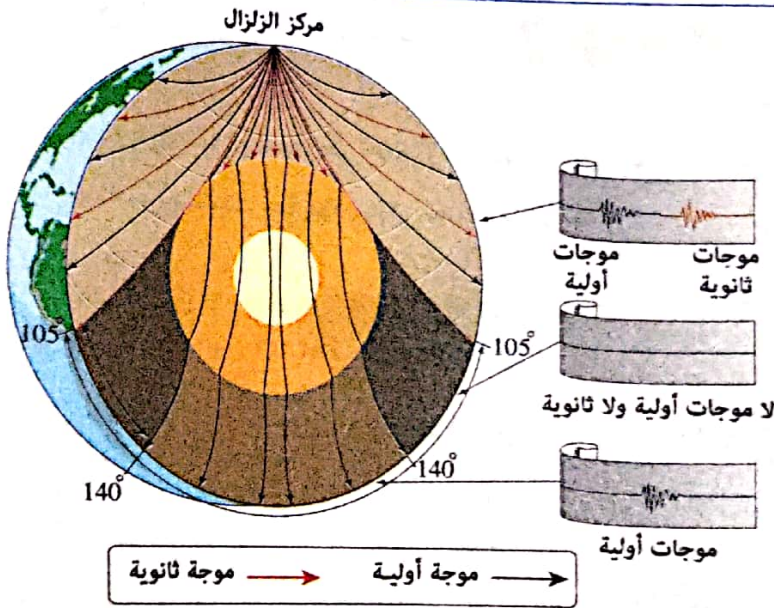
١ الموجات الأولية

- * موجات طولية (ابتدائية).
- * سريعة جدًا فهي أول ما يصل إلى آلات رصد الزلازل.
- * تنتشر خلال الأجسام الصلبة والسائلة والغازية.



٢ الموجات الثانوية

- * موجات اهتزازية مستعرضة.
- * أبطأ في السرعة من الموجات الأولية.
- * تنتشر خلال الأجسام الصلبة فقط ولا تمر خلال السوائل أو الغازات.



معلومة إثرائية

تزداد سرعة الموجات الزلزالية الأولية كلما ازدادت كثافة وصلابة وسط الانتشار ولا تنتقل الموجات الثانوية إلا في الأوساط الصلبة مما يفسر الآتي :

- الزيادة المفاجئة في سرعة الموجات الأولية عند بداية اللب الداخلي وحتى مركز الأرض.
- اختفاء الموجات الثانوية تمامًا في اللب الخارجي (السائل).
- حدوث انكسار للموجات الأولية عند انتقالها من نطاق لآخر.

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/alldhiha2021

أهمية دراسة الموجات الداخلية :

بدراسة هذه الموجات تمكن العلماء من :

- التعرف على التركيب الداخلى للأرض.

- تحديد مركز الزلزال.

٢ الموجات السطحية

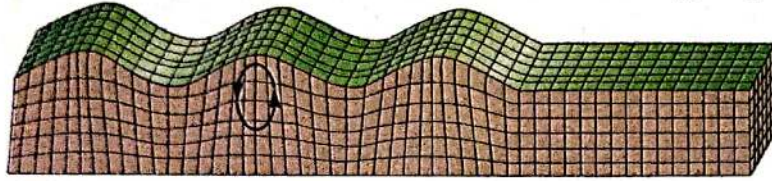
موجات طويلة.

موجات معقدة ذات سعة كبيرة تنتقل قرب سطح الأرض.

تتولد من الطاقة الناتجة عن الموجات الأولية والثانوية.

آخر الموجات وصولاً لأجهزة الرصد.

يعزى إليها الدمار الشامل.

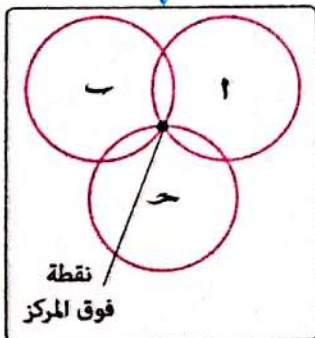
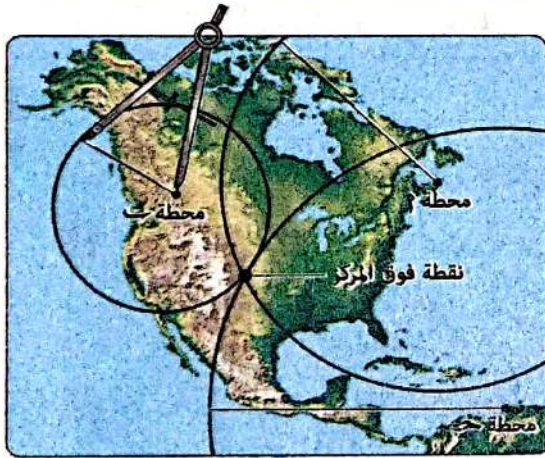


انتقال الاهتزازات

نقطة فوق المركز (فوق بؤرة الزلزال)

نقطة (منطقة) فوق المركز

المنطقة الواقعة فوق مركز الزلزال مباشرةً ويكون الاضطراب فيها أقوى ما يمكن وتتناقص شدة الاضطراب الميكانيكى بسرعة خارج هذه المنطقة.



تحديد نقطة فوق المركز

يتم تحديد نقطة فوق المركز (فوق بؤرة الزلزال) بالتعاون بين ٣ محطات لرصد الزلازل (١، ٢، ٣) حيث :

تقوم كل محطة بتسجيل الأزمنة النسبية لوصول أنواع الموجات الزلزالية الثلاث.

يتم تحديد المسافة بين محطة الرصد والمركز السطحي للزلزال عن طريق معرفة سرعة الموجات وزمن وصولها.

ترسم ثلاث دوائر على خريطة بحيث تكون كل محطة رصد من المحطات الثلاث هي مركز الدائرة.

تكون نقطة تقاطع الدوائر الثلاث هي نقطة فوق المركز.

قياس الزلازل

- يتم تسجيل الزلازل بواسطة جهاز السيزموجراف.
- يُقاس الزلزال عن طريق :

١ قياس شدة الزلزال

شدة الزلزال

قياس نوعى لنوعية الدمار الناتج عن زلزال ما، وطريقة رد فعل الناس به.

- مقياس ميركالى المعدل (عام ١٩٣١م) :
- أكثر مقاييس الشدة استخداماً فى الولايات المتحدة والعالم.
- مقياس مُقسم إلى ١٢ قسم، تتراوح فيه الزلازل من الزلازل التى لا يشعر بها الناس إلى الزلازل التى تسبب دماراً شاملاً.

٢ قياس قدر الزلزال

قدر الزلزال

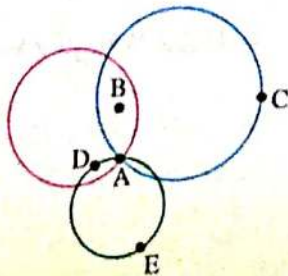
الكمية الكلية للطاقة المنطلقة عن مصدر الزلزال.

- مقياس ريختر لتقدير الزلازل (عام ١٩٣٥م) :
- أكثر دقة من مقياس ميركالى لأنه يستخدم عند مقارنة الزلازل كمياً أى يعتمد على تقدير كمية الطاقة المنطلقة من الزلزال.
- يبدأ هذا المقياس برقم ١، وقد بلغ قدر أقوى زلزال حتى الآن حوالى ٩,٥ على مقياس ريختر بدولة شيلي عام ١٩٦٠م

٤٣ اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

- الموجات الزلزالية التى تنتقل فى اللب الخارجى
 (أ) أبداً من الأولية
 (ب) تتكون من تضاعفات وتخلخلات
 (ج) تصل متأخرة لمحطات الرصد
 (د) تنتشر فى الأوساط السائلة فقط
- عند حدوث زلزال فى منطقة ما، فإن القياس الثابت لنفس الزلزال فى جميع أجزاء القشرة الأرضية نحصل عليه عن طريق جميع ما يلى ماعدا
 (أ) مقياس شدة الزلزال
 (ب) مقياس ريختر
 (ج) مقياس قدر الزلزال
 (د) تقدير كمية الطاقة المنطلقة من المصدر
- من الشكل المقابل، المنطقة التى تتعرض لأقل درجات الاضطراب عند حدوث الزلزال هى
 (أ) B
 (ب) C
 (ج) D
 (د) E



أسئلة الدرس
انظر
كتاب الأسئلة

التوازن فى الحركة بين الماء والهواء واليابس

الدرس الأول العوامل الطبيعية التى تؤثر
على تغير سطح الأرض.

الدرس الثانى عوامل النقل والترسيب.

الدرس الثالث تابع عوامل النقل والترسيب.

الدرس الرابع * تابع عوامل النقل والترسيب.
* التربة ومكوناتها.





مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن :

• يفسر عدم الثبات الظاهري لتضاريس الأرض.

• يقارن بين القوى الداخلية والقوى الخارجية المؤثرة على الصخور.

• يوضح مفهوم التعرية ويشرح الخطوات التي تتضمنها عملية التعرية.

• يوضح مفهوم التجوية.

• يقارن بين التجوية الميكانيكية والتجوية الكيميائية.

• يشرح العوامل التي تؤثر على التجوية الميكانيكية

• يشرح أثر التجوية الكيميائية على الجرانيت.

يتغير شكل سطح الأرض باستمرار بفعل العوامل الطبيعية المختلفة فالثبات في شكل الأرض ثبات ظاهري، لأن تأثير العوامل الطبيعية المختلفة (البنائي أو الهدمي) عادةً تأثير بطيء لا تظهر نتائجه إلا بمرور السنين والأزمنة، ومن الأمثلة على ذلك تأثير كل من :

١ الرياح	٢ الزلازل	٣ البراكين
تحميل الرمال من مكان إلى آخر فتغطي معالم كانت ظاهرة، مثل المباني والأشجار كما أن الرمال قد تتراكم مكونة الكثبان الرملية.	تسبب هبوطاً في القشرة الأرضية في بعض الأماكن وتبرز مرتفعات في أماكن أخرى.	تضيف صخوراً من باطن الأرض إلى سطحها كما في الحمم والطفوح البركانية.

العوامل الطبيعية التي تؤثر على شكل سطح الأرض

عوامل خارجية (سطحية)	عوامل داخلية
<ul style="list-style-type: none"> * هي كل ما يختص بتأثير الغلافين الجوي والمائي في القشرة الأرضية. * تعمل على تسوية سطح الأرض عن طريق تأثيرها الهدمي. 	<ul style="list-style-type: none"> * هي التي تنشأ نتيجة ما يحتويه جوف الأرض من حرارة كامنة وضغوط داخلية مختلفة. * تعمل على إعادة توازن سطح الأرض حيث تعيد ارتفاع أجزاء كثيرة من سطح الأرض.
<ul style="list-style-type: none"> - التغير في درجة الحرارة. - الأمطار. - الرياح. - وما ينتج عن ما سبق من (السيول والأنهار والبحيرات والبحار والمحيطات والثلجات). - النباتات والحيوانات. 	<ul style="list-style-type: none"> - الزلازل. - البراكين. - الحركات الأرضية.

من أمثلتها

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٢٠٢٣ انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام
t.me/aldhiha2021

التضاريس

أشكال وتراكيب جيولوجية تنتج من تأثير العوامل الخارجية والداخلية على شكل القشرة الأرضية.

المستوى القاعدي للنحت

المستوى المسطح للأرض الخالي من التضاريس الذي تعمل العوامل الخارجية على الوصول إليه والذي يجب أن يتطابق مع سطح البحر وهو أقل مستوى يمكن لعوامل الهدم أن تحصل بسطح الأرض إليه.

تأثير العوامل الخارجية والداخلية

تؤثر العوامل الخارجية والداخلية على شكل القشرة الأرضية وينتج عنها أشكال وتراكيب جيولوجية تعرف بـ «التضاريس».

تعمل العوامل الخارجية جاهدة على تسوية سطح الأرض عن طريق تأثيرها الهدمي إلى مستوى مسطح يسمى «المستوى القاعدي للنحت» ولولا إعادة التوازن بواسطة العوامل الداخلية التي تعيد ارتفاع أجزاء كثيرة من سطح الأرض نتيجة الحركات الأرضية والأنشطة البركانية، لأصبحت الأرض مسطحة خالية من التضاريس.

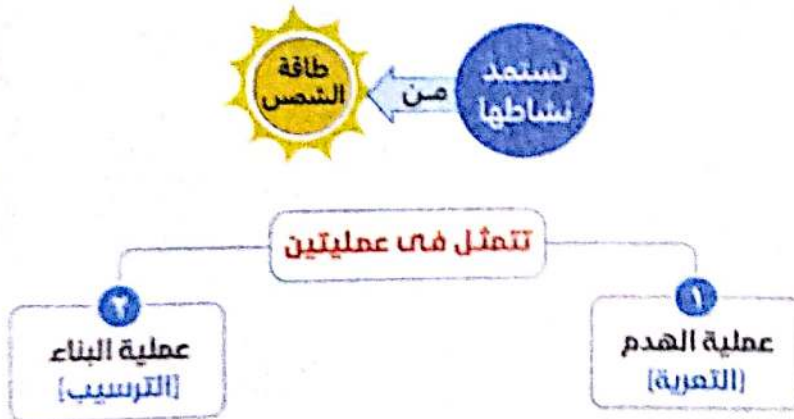
44 اختبار نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

- أي العوامل التالية لا يوجد دليل لتأثيره على شكل سطح الأرض ؟
- (أ) الزلازل (ب) التجوية (ج) البراكين (د) المجال المغناطيسي

فيما يلي سوف ندرس بشيء من التفصيل العوامل الخارجية فقط.

العوامل الخارجية (السطحية)



Denudation التعرية

التعرية

أثر العوامل الخارجية فهي تفتت الصخور ثم إزاحة الفتات من مكانه إلى مكان آخر وبذلك ينكشف جديد من الصخور لحدوث هذه العملية مرة أخرى.

تقوم عوامل النقل (الرياح والسيول والأنهار والبحار) بنقل فتات الصخور بما لها من أثر هدمي يسمى «التعرية» لتحمل هذا الفتات حيث يترسب في صورة طبقات مكونة الصخور الرسوبية.

تتضمن عملية التعرية ثلاث مراحل، وهي :

التجوية.

النقل والترسيب (بواسطة المياه والرياح).

تحرك الصخور والرواسب بتأثير الجاذبية.

التجوية

التجوية

عملية تفتت وتحلل الصخور الموجودة على سطح الأرض بتأثير عوامل الجو المختلفة عليها.

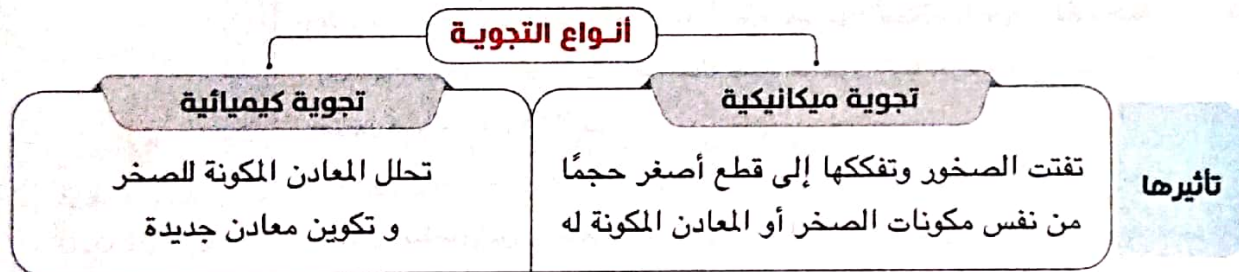
أمثلة :

- الرخام وأحجار الزينة الأخرى :

- فى واجهات المباني الجديدة يكون سطحها أملس ومصقول ولامع.
- فى واجهات المباني القديمة أصبح سطحها خشن الملمس وفقد لمعانه وبريقه.

- سطح جسم أبو الهول :

كان سطحه أملساً ومصقولاً عند نحته، ولكنه تأثر بعوامل الجو لأكثر من ٣٠٠٠ عام وأصبح خشناً متشققاً.



أولاً التجوية الميكانيكية

التجوية الميكانيكية

تكسير (تفتت) الصخر إلى قطع أصغر حجماً من نفس المعادن المكونة للصخر أو تفكك الصخر إلى المعادن المكونة له تحت تأثير العوامل الجوية الطبيعية دون تغير فى التركيب الكيميائى أو المعدنى.

مثال : عند تفتت قطعة من صخر الجرانيت الذى يتكون من ٣ معادن أساسية، هي :
(الفلسبار البوتاسى، الميكا، الكوارتز) إلى قطع فى حجم :

- الحصى، فإن كل قطعة منها تتكون من المعادن الثلاثة المكونة لصخر الجرانيت.

- حبيبات الرمل، فإن الحبيبة الواحدة غالباً هي أحد المعادن المكونة لصخر الجرانيت.

عوامل التجوية الميكانيكية

العوامل الفيزيائية

* **السبب** : تكرار تجمد الماء وانصهار الجليد ليلاً ونهاراً أو لى مواسم متبادلة (صيفاً وشتاءً)، من أهم عوامل التجوية الميكانيكية فى المناطق القطبية أو الجبلية المرتفعة.

* **التأثير** : يزداد حجم الماء عند تجمده فيضغط على جوانب الشقوق والفواصل القريبة من السطح سواء كانت رأسية أو أفقية ويوسعها فتتفصل قطع صخرية عن الصخر الأم، فيصبح مفككاً ثم يسقط ذلك الفتات عند قدم الجبل أو الهضبة مكوناً منحدرًا ركاميًا.

* **مثال** : تكوين المنحدر الركامى عند قدم الجبل أو الهضبة.


تكرار تجمد وذوبان
المياه فى شقوق
وفواصل الصخور

* **السبب** : التغيرات اليومية فى درجات الحرارة خاصة فى المناطق الصحراوية الجافة لزيادة الفرق بين درجات حرارة النهار والليل.

* **التأثير** : التمدد والانكماش الحرارى للصخر يضعف من قوة تماسك المكونات المعدنية له مما يؤدى إلى تفتته مع مرور الزمن بتكرار هذه العملية.

* **مثال** : يتكسر الحصى فى المناطق الصحراوية الجافة نتيجة التغيرات المتكررة فى درجات الحرارة.


اختلاف درجة
الحرارة

* **السبب** : تخفيف الحمل عند إزالة سُمْك كبير من الصخور فيقل ضغط طبقاته على ما تحته من صخور، مثلما يحدث فى حالة ظهور صخور نارية جوفية على السطح كانت تحت ضغط كبير فى باطن الأرض.

* **التأثير** : يحدث تمدد للصخور إلى أعلى لعدم وجود مقاومة نتيجة تخفيف الحمل.

* **مثال** : ينفصل من سطح صخر الجرانيت المكشوف قشور كروية الشكل ويساعد على إتمام عملية انفصال هذه القشور تحلل معدن الفلسبار بالتجوية الكيميائية للجرانيت (كما سندرس فيما بعد).


تخفيف الحمل
نتيجة للتجوية

عوامل الحياة

* **السبب** : تضرب النباتات بجذورها فى التربة أو فى فواصل الصخور للبحث عن الماء.

* **التأثير** : تفكك وتفتت مكونات السطح الخارجى للأرض.


النباتات

* **السبب** : الحيوانات والحشرات التى تعيش تحت سطح التربة والتى تساعد فى حفر التربة.

* **التأثير** : تساهم فى جعل التربة مفككة وقابلة للحركة مع عوامل النقل.


الحيوانات والحشرات

مجاب عنها

اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

- ١ عند تفتيت صخر البازلت لقطع في حجم الحصى، فإنه من المتوقع أن يحتوى الفتات على عدد من المعادن أكثر من عدد المعادن في فتات في نفس الحجم من صخور
- (أ) الجرانيت (ب) الرايوليت
(ج) الأنديزيت (د) الأوبسيديان
- ٢ وجود الحصى المكسور في الصحراء قد يكون بسبب
- (أ) التمدد وتخفيف الحمل (ب) التغير في درجات الحرارة ليلاً ونهاراً
(ج) تجمد الماء في الصخر (د) أثر الكائنات الحية على الصخور
- ٣ تأثير ديدان الأرض جيولوجياً على التربة هو
- (أ) توفير الأكسجين اللازم لتنفس الأحياء (ب) توفير النيتروجين اللازم لتغذية التربة
(ج) وصول الماء والهواء لجذور النبات (د) تفكيك التربة وتسهيل حركتها مع الرياح

ثانياً التجوية الكيميائية

لتجوية الكيميائية

تحلل المكونات المعدنية للصخور مكونة معادن جديدة نتيجة إضافة عنصر أو أكثر إلى تركيبها الكيميائي أو فقدانها بعض العناصر مما يغير من تركيبها الكيميائي.

حدوث التجوية الكيميائية :

تحدث تحت تأثير الظروف الجوية السطحية أو القريبة من السطح خاصة في وجود الماء (العامل المؤثر في التجوية الكيميائية) حتى تصبح تلك المعادن في حالة اتزان مع الظروف الجديدة.

مثال : نحت القدماء المصريون غالبية تماثيلهم ومسلاتهم من صخر الجرانيت لقوته ومقاومته لعوامل التآكل بتأثير الجو، لذلك نجد أن :

- المسلات والتماثيل الموجودة في صعيد مصر ظلت مصقولة وملساء لمدة تقرب من ٤٠٠٠ عام بسبب الجو الجاف وندرة سقوط الأمطار.
- المسلات التي نقلت في أواخر القرن الـ ١٩م إلى أوروبا في لندن وباريس أو إلى نيويورك في أمريكا أصبحت متآكلة ومطفية بسبب سقوط الأمطار معظم العام.

عوامل التجوية الكيميائية

« تعتبر المياه خاصةً المصنوعة على كميات قليلة من مواد حمضية مذابة تؤدي إلى تكوين الأمطار الحمضية، من أهم عوامل التجوية الكيميائية التي تؤدي إلى تحلل الصخور كيميائياً.

« **مثال:** يسقط الحجر الجيري تصامماً تحت تأثير الأمطار المحملة بثاني أكسيد الكربون CO_2 (حمض الكربونيك) فيما يعرف بالكربنة.

عملية الكربنة

تتأثر حمض الكربونيك (الناتج من ذوبان ثاني أكسيد الكربون في مياه الأمطار) على معادن الصخور.

1 الأمطار الحمضية

ملحوظة يجب عدم استخدام الفحم كوقود في المناطق الرطبة والموجود بها آثار مصنوعة من الحجر الجيري.

« تتم بواسطة الأكسجين المذاب في الماء.

« **مثال:** تأثر المعادن التي يدخل الحديد والمغنيسيوم في تركيبها والتي توجد في صخر البازلت وغيره من الصخور.

2 عملية الأكسدة

« يقصد بها إضافة الماء إلى التركيب المعدني مما يعمل على تحلل الصخور كيميائياً.

« **مثال:** تحول معدن الالهيدريت (كبريتات كالسيوم لأمائية) إلى معدن الجبس (كبريتات كالسيوم مائية).

3 عملية التميؤ

« كلما زاد الاختلاف بين ظروف تكون المعادن وظروف البيئة السطحية يكون احتمال التغير بالتجوية الكيميائية أكثر لأنها تعمل على تغير المكونات المعدنية للصخور (حتى تصبح في حالة اتزان مع الظروف السطحية الجديدة).

لذلك نجد أن المعادن التي تبلورت من الصهير في درجة الحرارة المرتفعة وتحت ضغط عالي في باطن الأرض تكون أكثر تعرضاً وقابلية للتجوية الكيميائية عن تلك التي تكونت في درجة حرارة منخفضة وتحت ضغط أقل.

4 الاختلاف بين ظروف تكون المعادن وظروف البيئة السطحية

« **مثال:** تحلل صخر الجرانيت (أكثر الصخور النارية الجوفية شيوعاً في صخور القشرة الأرضية) حيث وجد أن المكونات المعدنية لصخر الجرانيت (الفلسبار البوتاسي والميكا والكوارتز) تتفاوت في درجة تأثرها بالتجوية الكيميائية كالتالي:

- معدن الفلسبار : معدن ضعيف جداً تحت تأثير حمض الكربونيك الناتج من ذوبان CO_2 في مياه الأمطار (الكربنة) فيتحلل المعدن ويتحول إلى معدن جديد هو الكاولينايت (سيليكات ألومنيوم مائية) ويظهر ذلك في انطفاء بريقه وتحوله إلى الحالة الترابية.



للاطلاع فقط



فلسبار بوتاسي

حمض كربونيك

ماء

كاولينايت

ثاني أكسيد
السيليكون

بيكربونات
البوتاسيوم

- معدن الميكا (خاصة الميكا السوداء) : تتحلل إلى معادن من فصيلة الطين.
- معدن الكوارتز لا يتأثر بالتجوية الكيميائية، لأنه آخر معادن الماجما تبلوراً حيث يتكون عند درجات حرارة منخفضة نسبياً، كما أن تركيبه الكيميائي وصفاته الفيزيائية تجعله ثابتاً.

* تأثير التجوية الكيميائية على الجرانيت :

- تحلل الفلسبار إلى كاولينايت.
 - تحلل الميكا إلى معادن من فصيلة الطين.
 - يبقى الكوارتز بدون تحلل.
- بالتالي إذا نظرنا إلى سطح الجرانيت بعد التحلل نجد أن الكوارتز هو المعدن الوحيد في سطح الجرانيت الذي يبقى دون تغير، بينما تحولت المعادن المصاحبة له إلى مكونات معدنية جديدة أضعف وأقل تماسكاً من المعادن الأصلية مما يسهل ويسرع من ظهور تأثير عمليات التجوية الميكانيكية التي تسير جنباً إلى جنب مع التجوية الكيميائية حيث تتفكك وتتفتت الطبقة السطحية لهذا الصخر.

ملحوظة

نتيجة التجوية الكيميائية للصخور النارية والمتحولة : الصخور النارية والمتحولة التي تتكون غالبيتها من معادن السيليكات (تتمثل في فلسبارات وميكا ومعادن تحوي الحديد والماغنيسيوم) تتأثر بالتجوية الكيميائية وتتحول إلى مجموعة معادن من فصيلة الطين توجد في التربة الزراعية مخلوطة بنواتج أخرى ناتجة من عمليات التجوية.

اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

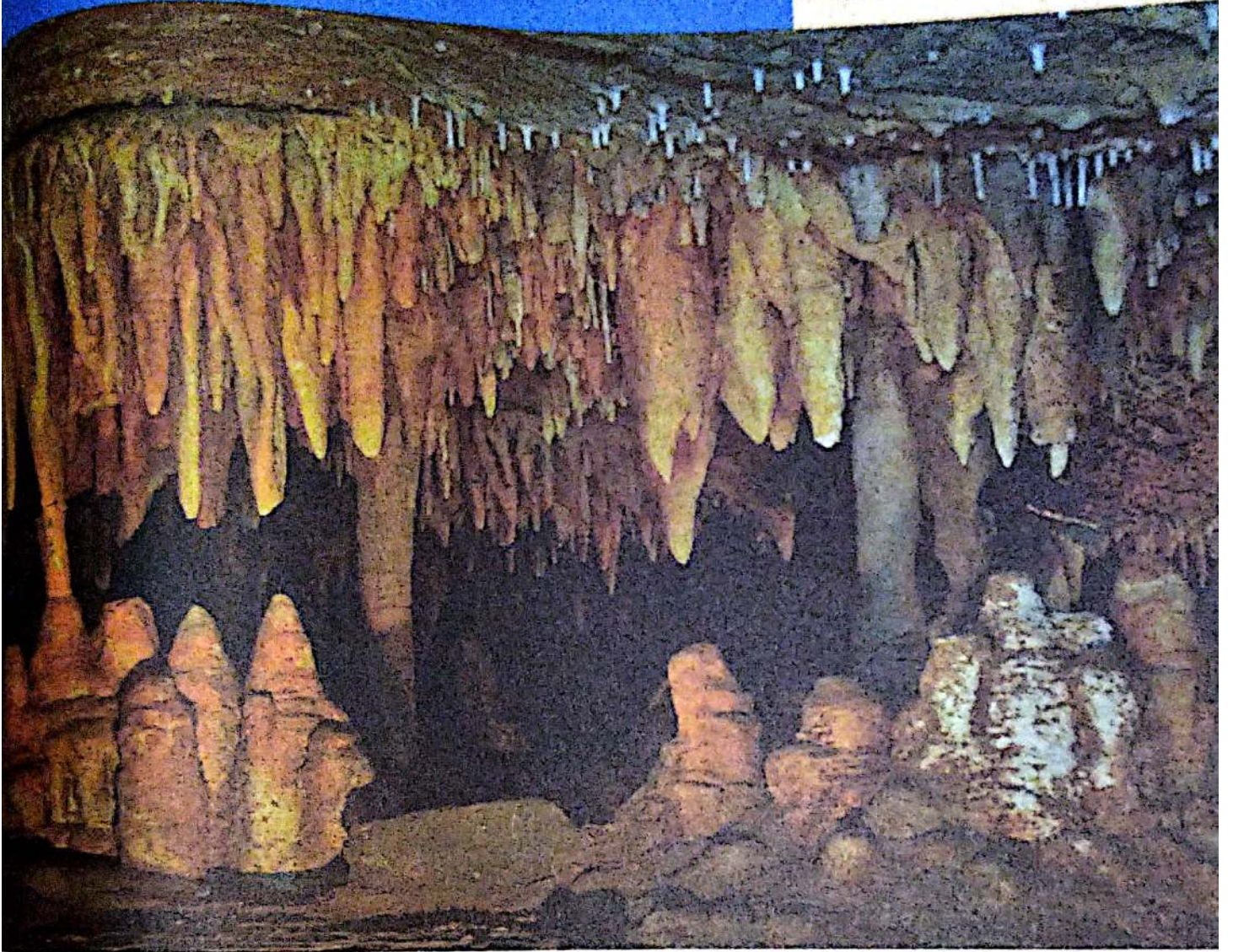
١ عند سقوط أمطار مذاب بها أكسجين وثاني أكسيد الكربون على الكوماتيت والبيومس، فإنه يحدث

- (أ) تميؤ للكوماتيت وأكسدة للبيومس
(ب) أكسدة للكوماتيت وكربنة للبيومس
(ج) كربنة للكوماتيت وتميؤ للبيومس
(د) أكسدة للكوماتيت والبيومس

٢ أكثر المعادن التالية مقاومة للتجوية الكيميائية هو

- (أ) الأوليفين
(ب) الأرثوكليز
(ج) البيوتيت
(د) المسكوفيت





مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يقارن بين العمل الهدمي والعمل البنائي للرياح.
- يتعرف على النحت المتباين وتكوين المصاطب.
- يوضح العمل الهدمي للأمطار.
- بشرح المقصود بالسيول ويقارن بين العمل الهدمي والبنائي لها.
- يوضح تعريف المياه الجوفية ويقارن بين العمل الهدمي والبنائي للمياه الجوفية.

النقل والترسيب

تتمثل عوامل النقل والترسيب في :



ولكل عامل من تلك العوامل :

- تأثير هدمي تفتيتي للصخور (تعرية).
- تأثير بنائي (ترسيب).

النحت المتباين Differential Erosion

• حدوث النحت المتباين :

يحدث عندما يمر أو يصطدم أحد عوامل النقل المختلفة بصخور مختلفة الصلابة أى تتكون من صخور رخوة (أقل صلابة) تعلوها أو تجاورها صخور صلبة فتتآكل الصخور الرخوة بمعدل أكبر من الصخور الصلبة.

• أمثلة :

- المصاطب المتكونة بتأثير الرياح.
- مساقط المياه والمياندز (الالتواءات النهرية) المتكونة بتأثير الأنهار.
- التعرجات الساحلية والخلجان والمفارات الساحلية المتكونة بتأثير أمواج البحار.

النحت المتباين

تآكل الطبقات اللينة أسرع من الطبقات الصلبة التى تعلوها أو تجاورها فى تتابع صخرى ما.

أولاً الرياح

• للرياح تأثير شديد فى المناطق الصحراوية لأن :

- سطح الأرض يخلو من النباتات.
- صخور القشرة الأرضية تكون فى حالة تفتت بفعل عوامل التجوية المختلفة.

أ العمل الهدمى للرياح

يعتمد التأثير الهدمى للرياح على ما تحمله من رمال وفتات الصخور أو الأتربة، وهذه الحمولة (الشحنة) تكون :

- معلقة (محمولة فى الهواء).
- أو
- متدحرجة (على سطح الأرض).

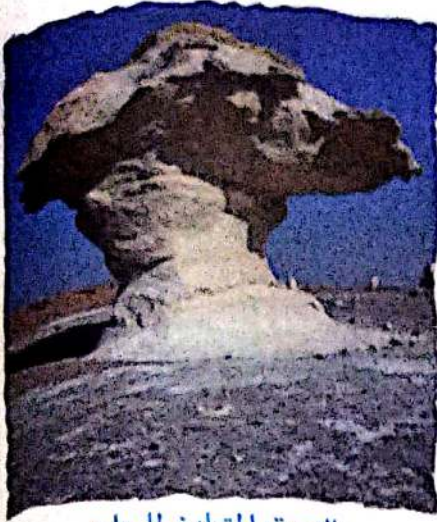
• يتوقف التأثير الهدمى للرياح على عدة عوامل، ومنها :

- شدة الرياح.
- حجم وشكل وكثافة الحبيبات.
- نوع الصخور ودرجة صلابتها.
- تأثر الصخور بعوامل المناخ الأخرى، مثل الرطوبة.
- تأثير العامل الزمنى.

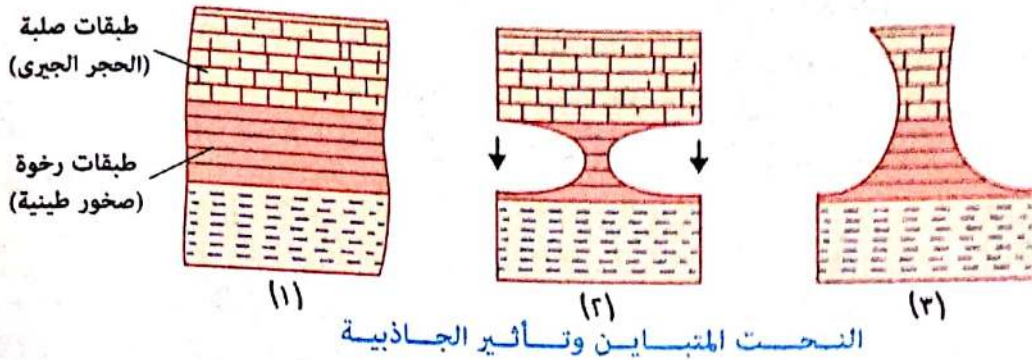
نتائج العمل الهدم للرياح :

أثر مرور الرياح على طبقات مختلفة الصلابة :

عندما تمر الرياح المحملة بالرمال على صخور غير متجانسة أو مختلفة الصلابة أى تشمل صخور رخوة (مثل الصخور الطينية) تعلوها صخور صلبة (مثل الحجر الجيري) فإن الصخور الرخوة تتآكل وتبقى الصخور الصلبة بارزة وقد تسقط بفعل الجاذبية كما فى حالة تكوين المصاطب (مثالاً للنحت المتباين).



النحت المتباين للرياح



النحت المتباين وتأثير الجاذبية

أثر مرور الرياح على حصوات غير منتظمة الشكل :

تؤثر الرياح المحملة بالرمال على شكل الحصى فتجعله مثلث الأضلاع أو هرمى الشكل، ويكون وجه الحصى المجابه (المقابل) للرياح عادةً مصقول.

اختبر نفسك

47

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

أى الأشكال التالية يودى لتكون مصاطب عند اصطدام الرياح به ؟



الاشكال التالية تعبر عن منكشف صخرى لـ ٤ صخور لها نفس التركيب الكيميائى والمعدنى، فإن أكثر هذه الصخور عرضة للتآكل عند التعرض لنفس عوامل التعرية هو الصخر





الكثبان الرملية

ب العمل البنائي للرياح (الترسيب)

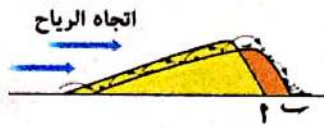
عندما تصطدم الرياح المحملة بالرمال بنتوء أو عائق أو مرتفع تقل سرعتها أو تتوقف فتلقى بما تحمله من رمال وأتربة لتترسب على هيئة تموجات رملية أو كثبان رملية.

الكثبان الرملية :

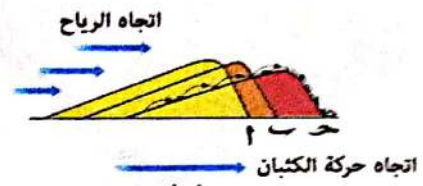
- تتكون من حبيبات مستديرة من الرمل.
- تنتقل بفعل الرياح وقد يصل تقدمها بين ٥ : ٨ أمتار في المتوسط في العام.
- تسبب التصحر كما أنها تمثل خطرًا كبيرًا على المناطق المستصلحة والمجتمعات العمرانية الجديدة.



(١)



(٢)

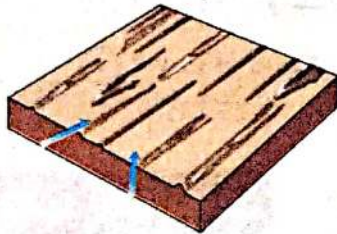


(٣)

حركة الكثبان الرملية

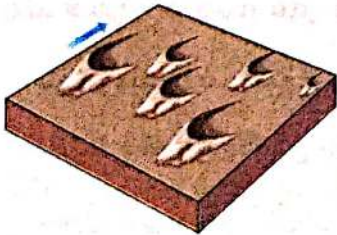
أنواعها : تختلف الكثبان الرملية، من حيث :

- ارتفاعها : يتراوح من بضعة أمتار إلى عشرات الأمتار.
- أشكالها :



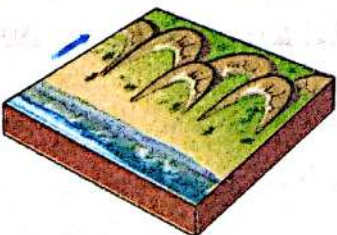
- * مستطيلة الشكل.
- * يكون اتجاهها هو اتجاه الرياح السائد.
- * مثال : غرد أبو المحاريق الذي يمتد حوالي ٣٠٠ كم من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي بين الواحات البحرية حتى الواحات الخارجة بالصحراء الغربية.

كثبان مستطيلة
(غرد)



- * هلالية الشكل.
- * يكون انحدارها بسيطاً في اتجاه الرياح، وشديداً في الجهة المضادة للرياح.
- * أكثر أنواع الكثبان الرملية انتشاراً.

كثبان هلالية



- * تتكون من حبيبات جيرية متماسكة.
- * مثال : الكثبان الممتدة على الساحل بين الأسكندرية ومرسى مطروح.

كثبان ساحلية

اختبر نفسك

48

أدق الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات الممثلة :

١ وجود مزارع في الصحراء على بُعد ٦٠ متر من كتبان رملية يعرضها للخطر بعد حوالي

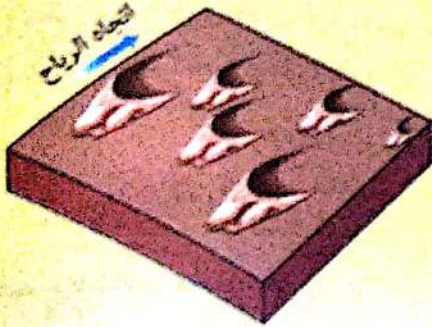
٢٠ سنة

١٠ سنوات

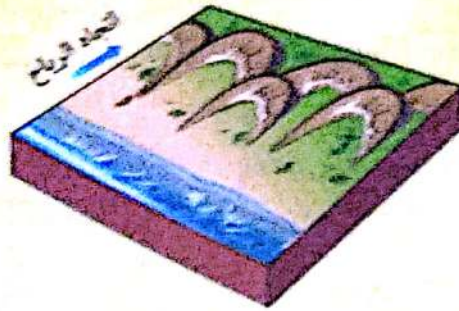
٤٠ سنة

٣٠ سنة

٢ بدراسة الشكلين التاليين للكتبان،



(٢)



(١)

أى العبارات التالية غير صحيحة ؟

١ (١) ، (٢) عمل بنائى للرياح

٢ (١) ، (٢) يختلفان فى التركيب المعدنى

٣ (١) ، (٢) يتواجدان فى نفس المنطقة

٤ (١) ، (٢) لا يمكن تواجدهما فى نفس المنطقة

ثانياً الأمطار

« عند سقوط الأمطار فإن جزء منها :

- يتبخر ويتصاعد ثانيةً فى الغلاف الجوى.
- ينفذ فى أعماق الأرض مكوناً المياه الجوفية (الأرضية).
- يجرى على سطح الأرض مكوناً المياه الجارية كالأنهار.

« للأمطار عمل هدمى فقط أما العمل البنائى لها فيشار إليه فى الأنهار والمياه الأرضية.

لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021

العمل الهدمي للأمطار ينقسم إلى :

١ عمل هدمي ميكانيكي

- تساعد الأمطار المصحوبة برياح شديدة على نقل المواد المفككة أو تفتت أجزاء أخرى من الصخور.
- مثال :** نحت الأمطار الساقطة لأوجه الصخور الجيرية، فتتكون مجموعة من الأخاديد بينها جروف قليلة الارتفاع (كما يحدث في شبه جزيرة سيناء).



تكون الأخاديد والجروف

٢ عمل هدمي كيميائي

- تعمل مياه الأمطار بما تحمله من أكسجين وثاني أكسيد الكربون على تنشيط عمليتي الأكسدة والكرنة (التحلل).

ثالثا السيول

كيفية تكوين السيول :

الأخوار

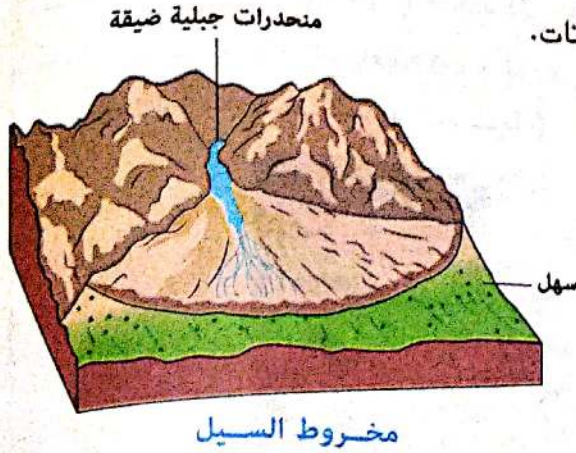
مجارى ضيقة تتصل مع بعضها،
تتجمع فيها مياه الأمطار الغزيرة
حيث يتكون السيل.

عندما تهبط الأمطار الغزيرة فوق المرتفعات والجبال تنحدر مياهها
في مجارى ضيقة تتصل مع بعضها مكونة ما يسمى بـ «الأخوار»
(مجارى السيول) حيث يتنامى ويتزايد السيل في حجمه وسرعته
حتى يصل إلى نهر أو بحر يصب فيه.

- مثال :** تنحدر السيول في مصر من أعلى جبال البحر الأحمر بالصحراء الشرقية لتصب في البحر الأحمر أو وادي النيل تاركة مجاريها جافة ظاهرة سواء على سفوح الجبال أو في الصحراء بعد تصريف مياهها.
- للسيول عمل هدمي وعمل بنائي (ترسيب).

أ العمل الهدمي للسيول

- تكتسح السيول ما يقابلها من طين ورمال وحصى أو جلاميد كبيرة (إذا كان السيل قويًا)، فتساعد حمولة السيول على نحت وتعميق مجرى السيل الذي يكون ضيقًا ويزداد عمقه مع مرور الزمن.
- يظهر عمل السيول واضحًا في الصحراء لندرة ما بها من نباتات.



ب العمل البنائي للسيول (الترسيب)

- عند خروج السيول من الأخوار وانتشارها على سطوح السهول تفقد سرعتها فتترسب ما تحمله من مواد، ويأخذ الترسيب عدة أشكال، منها :

الدلتا الجافة Dry Delta

رواسب تبدأ بالجلاميد والحصى الكبير عند مخرج الخور ويتناقص حجم الرواسب تدريجيًا حتى ينتهي بالطين والرمال عند نهاية الترسيب

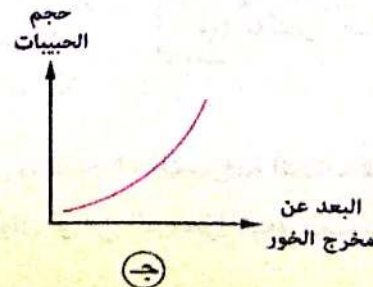
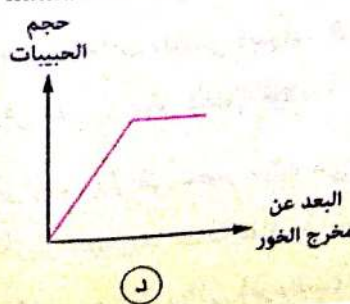
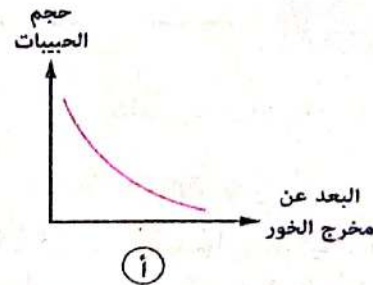
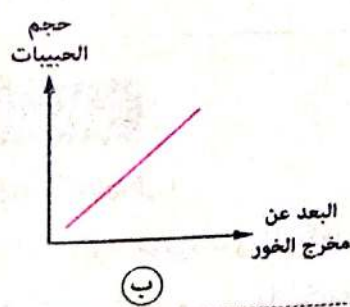
مخروط (مروحة) السيل Alluvial Cone

رواسب تأخذ شكل نصف دائرة مركزها مخرج الخور

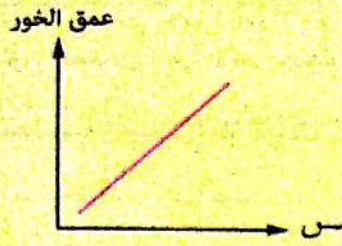
49 اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١١ أى من الأشكال التالية يعبر عن العلاقة بين البعد عن مخرج الخور وحجم الحبيبات فى رواسب الدلتا الجافة ؟



٢ في الشكل البياني المقابل، الحرف (س) قد يعبر عن جميع



ما يلي ماعدا

- ① سرعة السيل
- ② زيادة الانحدار
- ③ شحنة السيل
- ④ قلة الميل

رابعاً المياه الأرضية (المياه الجوفية) Underground Water

المياه الأرضية (المياه الجوفية) Underground Water

المياه الموجودة في مسام الصخور الموجودة تحت سطح الأرض والتي تتسرب إلى الأرض عن طريق مسام الصخور أو الشقوق والفجوات والفواصل.

❖ **مصادر المياه الأرضية :** مياه الأمطار والجليد.

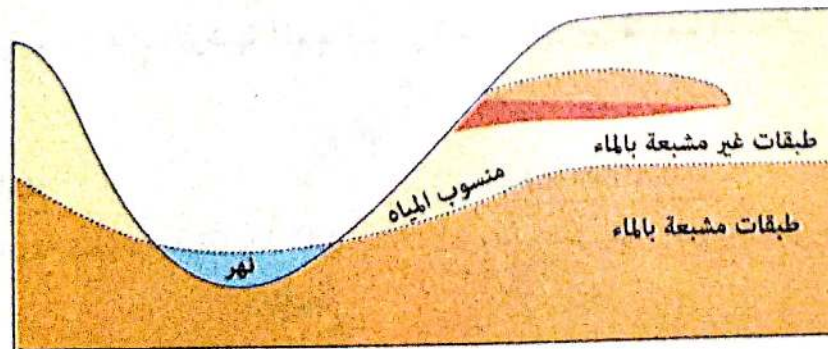
❖ **تصعد بعض المياه الأرضية إلى سطح الأرض عن طريق :**

- الخاصية الشعرية.
- الامتصاص بواسطة جذور النباتات.

❖ **منسوب المياه (مستوى ماء التربة) Water Table :**

- هو مستوى المياه الذي تنتشعب أسفله جميع المسام والشقوق والفراغات بالماء.
- يختلف عمقه فيكون :

- قريباً من السطح عند البحار والأنهار والأماكن كثيرة الأمطار.
- بعيداً عن السطح في المناطق الجافة.



منسوب المياه

المياه الأرضية دائمة الحركة ويتحكم في حركتها عدة عوامل، أهمها :

1. نوع الصخور، من حيث حجم حبيباتها وشكلها وطريقة ترسيبها والمواد اللاصقة لها.

مسامية الصخر Porosity

النسبة المئوية للمسام والشقوق والفراغات الموجودة داخل الصخر وبين الحبيبات.

2. مسامية الصخور ونفاذيتها، حيث تعتبر الصخور الرسوبية المسامية، مثل الحجر الرملي والرمل والحجر الجيري من أفضل الصخور لخصن المياه الجوفية والبتروال والغاز الطبيعي.

نفاذية الصخر Permeability

قدرة الصخر على الإنفاذ أو مقدار سهولة حركة المياه خلال مسام الصخر.

3. الميل العام للطبقات الحاوية للمياه الأرضية.

4. التراكيب الجيولوجية المختلفة، مثل الطيات (الثنيات) والفوالق والفواصل والعروق.

العمل الجيولوجي للمياه الأرضية : للمياه الأرضية عمل هدمي وعمل بنائي (ترسيب).

1 العمل الهدمي للمياه الأرضية

1 العمل الهدمي الكيميائي

للمياه الأرضية عمل هدمي كيميائي نظراً لما تحتويه من ثاني أكسيد الكربون وأملاح حامضية مذابة تعمل على ذوبان الصخور الجيرية فتساعد على تكوين المغارات.

2 العمل الهدمي الميكانيكي

للمياه الأرضية عمل هدمي ميكانيكي عندما تتشبع كتل الصخور المسامية بالمياه الأرضية فإنها تؤدي إلى انهيار كتل الصخور على جوانب السفوح الجبلية.

ب العمل البنائي للمياه الأرضية (الترسيب)

تذوب المواد الجيرية بفعل المياه الأرضية المحملة بثاني أكسيد الكربون فتترسب المحاليل الناتجة داخل المغارات والكهوف مكونة :

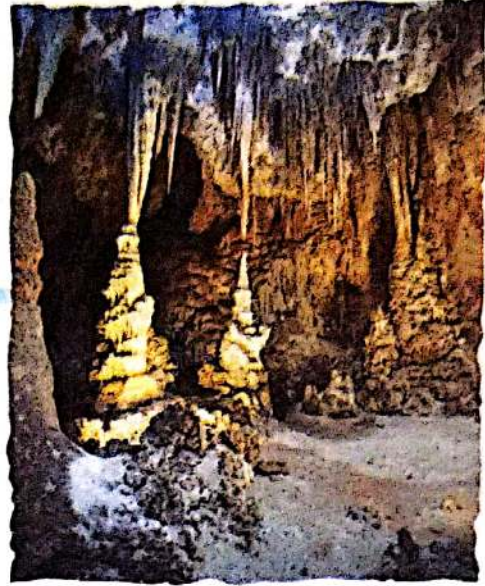
الهوابط Stalactites

رواسب من مواد جيرية تتدلى من سقف المغارة.

الصواعد Stalagmites

رواسب من مواد جيرية تنمو من أرضية المغارة.

تذيب المياه القلوية أو المختلطة بالأحماض العضوية كثيراً من المواد كالسيليكا التي تحل محل المواد الجيرية في تكوين الحفريات ومحل الألياف في تكوين الأشجار المتحجرة وبذلك تعتبر هذه العملية عمل هدمي وترسيبي للمياه الأرضية.



الصواعد والهوابط

50 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

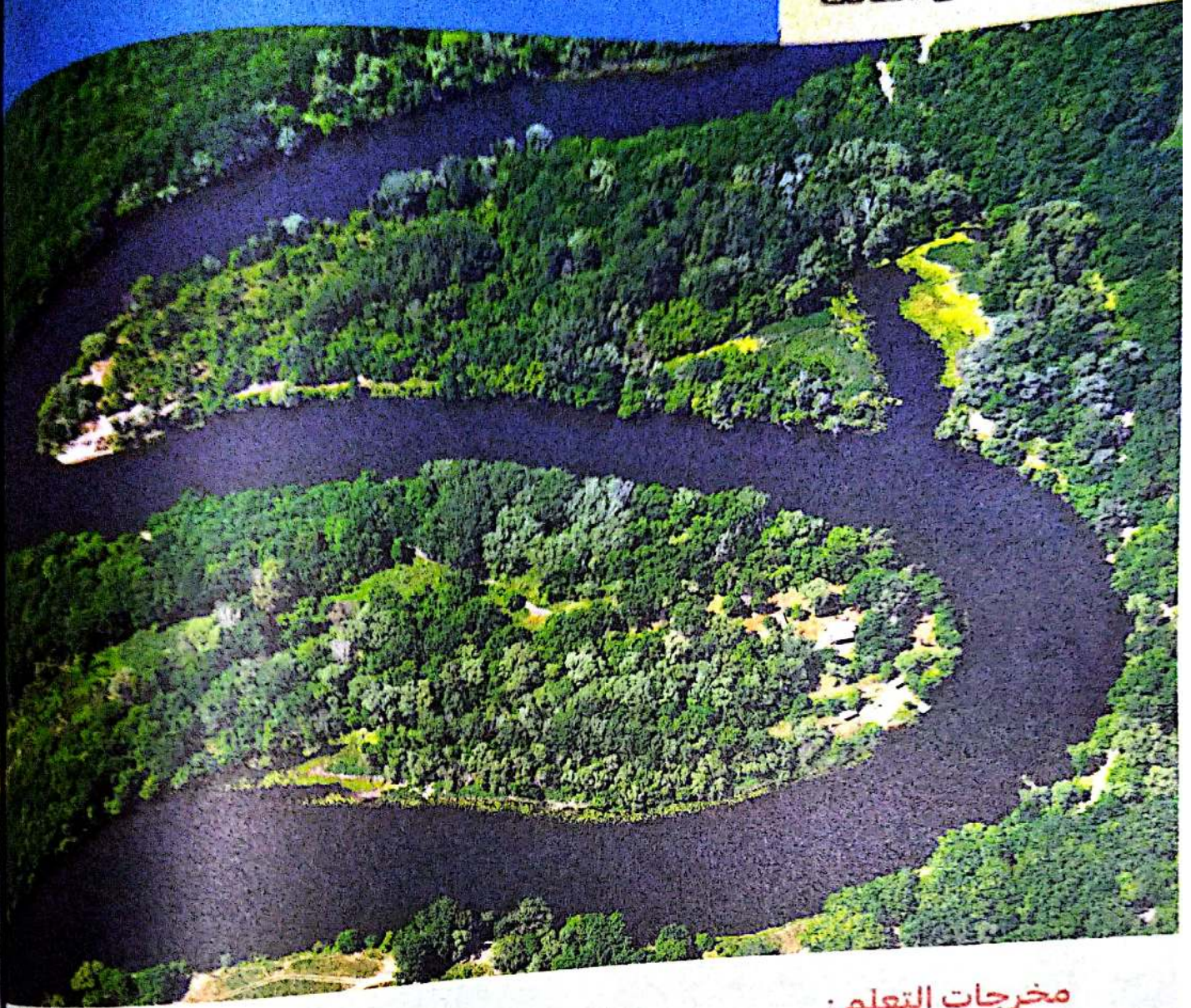
١ لا يمكن خدش المعادن المكونة للصواعد والهوابط بواسطة

- أ) ظفر الإنسان
- ب) عملة نحاسية
- ج) قطعة زجاج
- د) لوح المخدش

٢ يعتبر تكوين الغابات المتحجرة

- أ) عمل هدمي فقط
- ب) عمل هدمي وبناءي
- ج) عمل بناءي فقط
- د) ليست عمل هدمي أو بناءي





مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن :

• يوضح تعريف النهر والمراحل التي تمر بها الأنهار.

• يقارن بين العمل الهدمي والبنائي للنهر.

• يقارن بين حمولة الرياح وحمولة الأنهار.

• يفسر كيفية تكوين الدلتا.

خامساً الأنهار

- تتكون معظم الأنهار من المياه الجارية المستديمة كالجداول Streams والنهيرات Rivulets
- تتبع الأنهار من مناطق كثيرة الأمطار أو مغطاة بالجليد.
- يكون النهر شديد الانحدار عند المنبع وقليل الانحدار قرب المصب.
- للأنهار عمل هدمي وعمل بنائي (ترسيب).

أ العمل الهدمي للأنهار

تعتبر الأنهار من أهم :

- عوامل التعرية على سطح القشرة الأرضية.
- عوامل نقل الفتات الصخري مختلفة الأحجام.

العوامل التي يتوقف عليها العمل الهدمي للأنهار (شكل مجرى النهر)، هي :

١	سرعة التيار وحمولة النهر (الشحنة)
٢	اختلاف صلابة الصخور على جانبي النهر
٣	اختلاف صلابة الصخور في قاع النهر
٤	المناخ

١ سرعة التيار وحمولة النهر (الشحنة)

- تساعد حمولة النهر على زيادة عمق واتساع مجرى النهر.
- تتوقف كمية المواد التي ينقلها النهر على :
 - قدرة النهر على الحمل التي تعتمد على انحدار النهر الذي يتحكم في كمية المياه في النهر وسرعة النهر التي تقل على جانبي النهر وعند القاع نتيجة الاحتكاك.
 - حجم وكمية الحبيبات التي تتوقف على قدرة النهر على الحمل حيث يزداد الحجم كلما زادت قدرة النهر على الحمل.

وتنقسم حمولة النهر إلى :

١	الحمل الذائب	* الأملاح الذائبة التي يحملها الماء أثناء جريانه، مثل كلوريد الصوديوم.
٢	الحمل المعلق	* حبيبات صغيرة الحجم وخفيفة الوزن من الطين (الغرين والصلصال) تنتقل على هيئة مواد عالقة في الماء.
٣	الأحجام المتوسطة من الرمال	* حبيبات تسير معلقة قرب القاع في اتجاه التيار ثم تتدحرج على القاع عندما تقل قدرة النهر على حمل الحبيبات.
٤	حمل القاع	* حبيبات الحصى المتدحرجة على قاع النهر في اتجاه التيار والتي تنبرى وتصلق وتصير مستديرة الأوجه نتيجة احتكاكها مع القاع.

٢ اختلاف صلابة الصخور على جانبي النهر

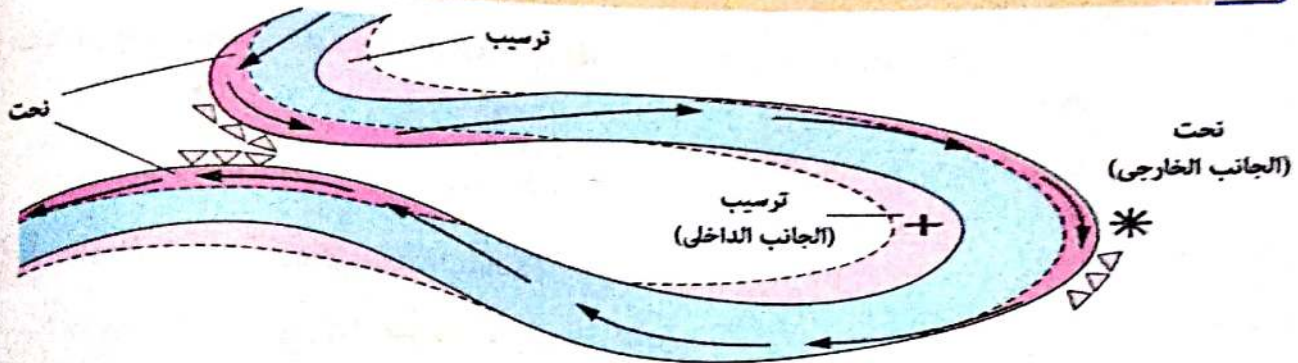
يؤدي اختلاف صلابة طبقة الصخر على جانبي النهر التي يتم فيها النحت إلى أن ينحت النهر في أحد جانبيه أكثر من الجانب الآخر فيؤدي ذلك إلى تكوين التعاريج والالتواءات في مجرى النهر وهو ما يعرف بـ «مياندرز النهر» (مثال للنحت المتباين في الأنهار).



مياندرز النهر

مياندرز النهر Meanders

تعاريج والتواءات متكونة في مجرى النهر نتيجة نحت النهر في أحد جانبيه أكثر من الجانب الآخر.

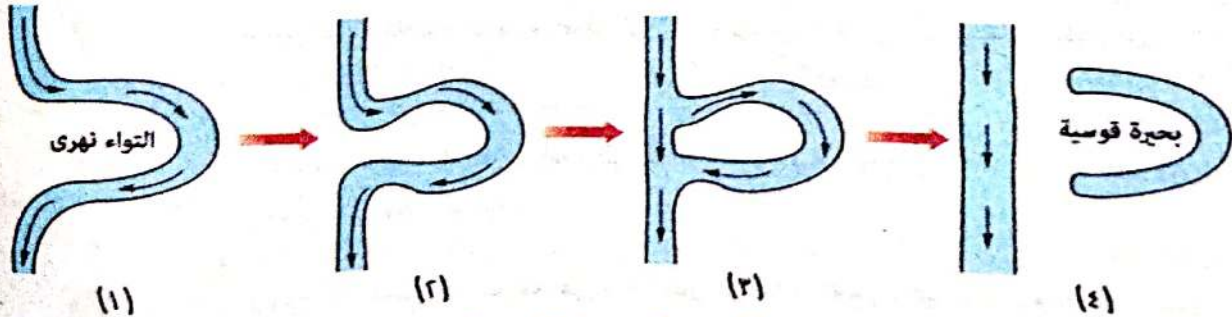


تكوين مياندرز النهر



البحيرات القوسية

عندما يزداد تقوس الالتواءات النهرية (المياندرز) لزيادة النحت في الجانب الخارجى لمسار الماء وزيادة الترسيب في الجانب الداخلى، يؤدي ذلك إلى قطع النهر مساراً جديداً تاركاً قوس على صورة بحيرة قوسية (هلالية)، وبذلك يعتبر تحول المياندرز إلى بحيرة قوسية عمل هدمي وعمل ترسيبي للأنهار.



مراحل تكوين البحيرة القوسية (الهلالية)

٣ اختلاف صلابة الصخور فى قاع النهر



عندما تمر مياه الأنهار فوق طبقة صخرية صلبة تعلو طبقة رخوة يحدث تآكل للطبقة الرخوة بفعل المياه وعوامل أخرى فتصبح الطبقة الصلبة شديدة الانحدار ومرتفعة وبالتالي تكون مظهرًا طبيعيًا لمساقط المياه (مثل للنحت المتباين فى الأنهار).

مثال : مساقط (شلالات) نياجرا بين كندا وأمريكا.

٤ المناخ

للمناخ دور فى تحديد شكل المجرى، فإذا كان :

- المناخ رطب فى المناطق غزيرة الأمطار، فإنه يعمل على تآكل الأخدود فيتسع مجرى النهر، بمساعدة المناخ لعوامل التعرية الأخرى كالتحلل بعملياته المختلفة وكذلك الجاذبية.
- المناخ جاف، فإن النهر ينحدر أخدودًا عميقًا حيث يكون النهر قويًا محتفظًا بحمولته (كما فى نهر كلورادو بأمريكا).

ب العمل البنائى للأنهار (الترسيب)

عوامل ترسيب حمولة النهر :

- 1 سرعة التيار : عندما تقل سرعة النهر يفقد قدرته على نقل حمولته، فتترسب هذه الحمولة عند مصبات الأنهار، وذلك بسبب :
 - وجود عوائق تعترض مجرى الماء.
 - قلة انحدار المجرى كما عند مصبات الأنهار.
- 2 حجم الماء : قلة حجم الماء فى النهر نتيجة البخر الشديد أو تسرب الماء فى الصخور المسامية أو الشقوق داخل الأرض.
- 3 أن يصب النهر فى مياه ساكنة.

رواسب الأنهار تكون متدرجة الحبيبات حيث :

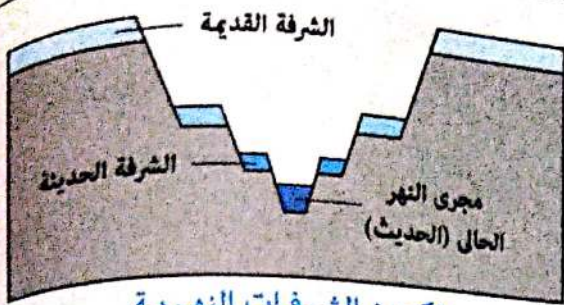
- يترسب الحصى والمواد الغليظة فى أعالي الوادى وفى وسط مجرى النهر.
- تترسب الرمال والرواسب الدقيقة عند المصب وعلى جانبي الوادى.

نتائج عملية الترسيب :

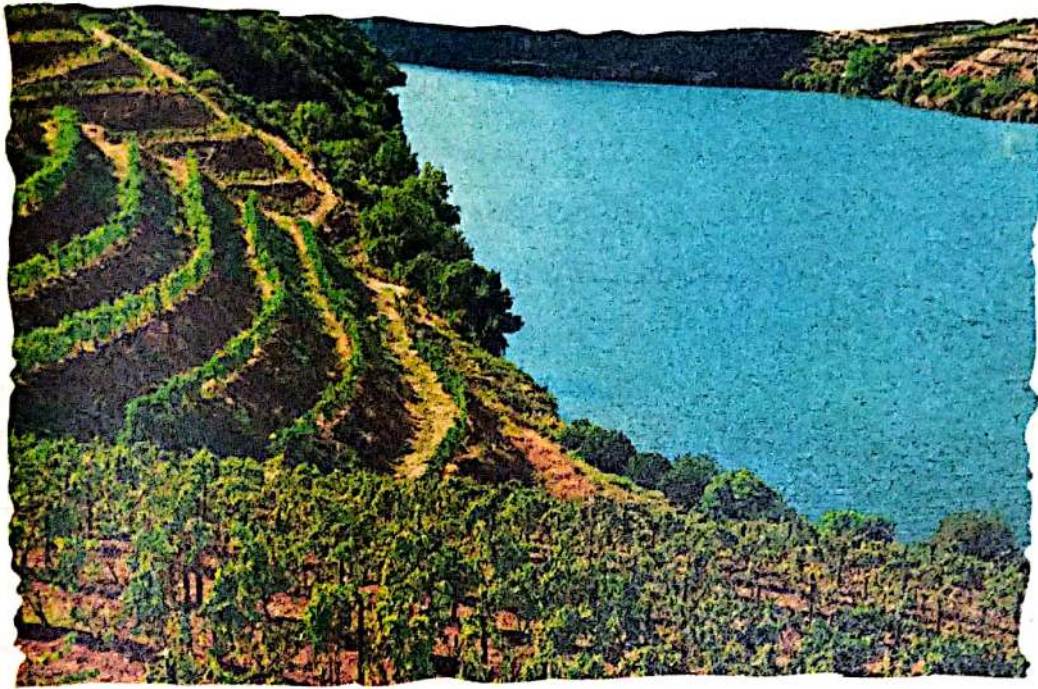
١ تكوين الشرفات النهرية (الأسرة النهرية)

تتكون الشرفات النهرية :

- مع تغير منسوب المياه عند الفيضان.
- على جانبي النهر عندما يجدد النهر شطبه.
- تكون الشرفات العليا هي الأقدم من التي أسفلها.
- **أمثلة :** الشرفات النهرية الموجودة في :
 - الوجه القبلي على جانبي النيل.
 - وادي فيران في الطريق إلى سانت كاترين في سيناء.



تكوين الشرفات النهرية



٢ تكوين الدلتا

تكوين الدلتا :

تتكون عند تلاقي مياه الأنهار مع مياه البحار والبحيرات فتترسب حمولة مياه هذه الأنهار في شكل الحرف اللاتيني دلتا Δ

شرط تكون الدلتا :

أن تكون مياه البحار خالية من التيارات الشديدة، فعندما يكون البحر كثير التيارات ويميل قاعه للهبوط لا تتكون دلتا للأنهار ولكن يتكون مصباً عادياً فقط لأن التيارات تكتسح في طريقها ما يرسبه النهر.

ملحوظة

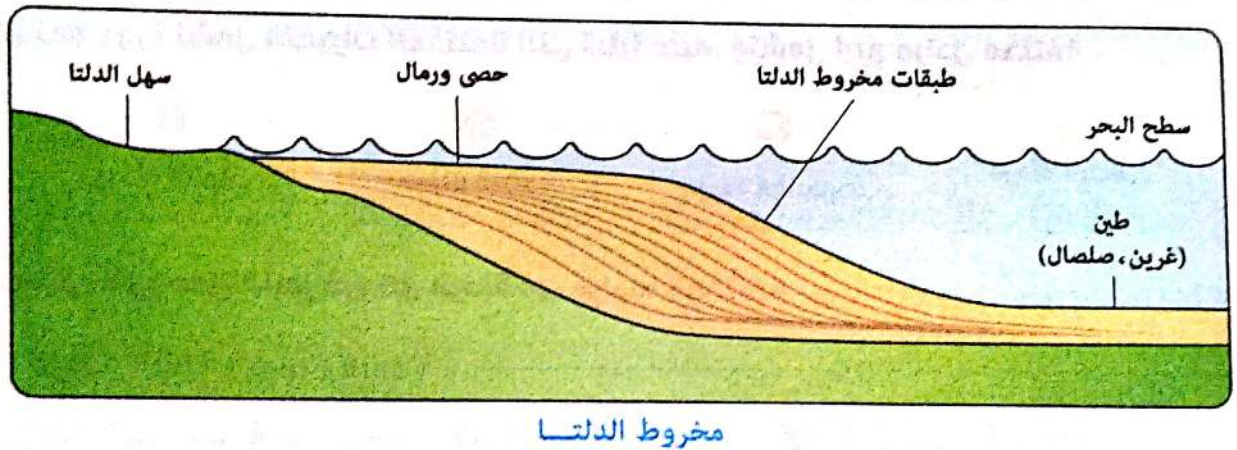
قد يتفرع النهر في سهل الدلتا إلى فرعين أو أكثر، **فمثلًا** في دلتا النيل قديمًا كان النيل يتفرع إلى سبعة أفرع تصب في البحر ثم اندثرت هذه الفروع تدريجيًا بما رسبه النهر فيها ولم يبق الآن إلا فرعى رشيد ودمياط.

الرواسب الدلتاوية الشاطئية :

- رواسب بمنطقة الدلتا والتي تمتد شمالاً لأكثر من ١٠ كم داخل البحر المتوسط فيما يسمى بـ «مخروط دلتا النيل».
- رواسب مصنفة ومتدرجة مع زيادة العمق من حصى ورمال قرب الشاطئ ثم غرين ثم صلصال في المناطق الأعمق.
- تحوى رواسب معدنية ذات قيمة اقتصادية، **مثل** : الذهب والماس والقصدير والألمنيث يطلق عليها الرمال السوداء.

مثال : الرمال السوداء الموجودة في مصر بمنطقة شمال الدلتا وعلى الساحل في المسافة من رشيد حتى العريش شرقًا، تحتوي على :

- معدن المونازيت (معدن يحتوى على اليورانيوم المشع).
- معادن الألمنيث والزركون (معدن لعنصر الزركونيوم) اللذان يستخدمان في صناعة السيراميكات.



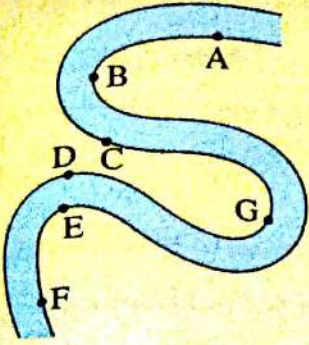
5 اختبر نفسك

مطاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ عند زيادة معدل النحت في أحد جانبي النهر، فإنه قد يكون دليل على

- زيادة سرعة التيار وزيادة صلابة الصخور
- زيادة سرعة التيار وضعف صلابة الصخور
- قلة سرعة التيار وضعف صلابة الصخور
- قلة سرعة التيار وزيادة صلابة الصخور



٢ الشكل المقابل يوضح التواءات نهريّة والحروف (A : G) تمثل نقاط على جوانب النهر، فإنه من المتوقع مستقبلًا أن تقل المسافة بين الحرفين

A , B (أ)

C , D (ب)

E , F (ج)

C , G (د)

٣ الحبيبات التي يبلغ حجمها ١ ملليمتر تحملها مياه النهر على هيئة حمل

(أ) ذائب

(ب) معلق في الماء

(ج) معلق قرب القاع

(د) القاع

٤ كل مما يأتي يؤدي لترسيب حمولة النهر ماعدا

(أ) قلة سرعة التيار النهري

(ب) قلة انحدار مجرى النهر

(ج) قلة حجم الماء في النهر

(د) انخفاض درجة حرارة الماء

عمل النهر في مراحله المختلفة

◀ لكل نهر دورة تشمل التغيرات المختلفة التي تطرأ عليه، وتشمل أربع مراحل مختلفة :

٤ مرحلة التصابي
(أحيانًا)

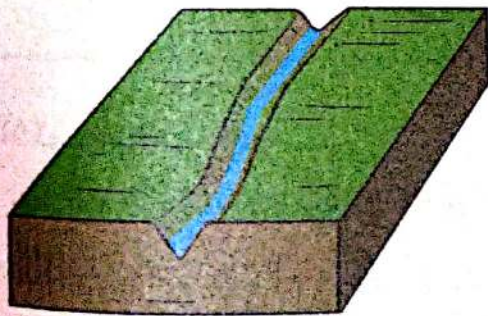
٣ مرحلة الشيخوخة

٢ مرحلة النضوج

١ مرحلة الشباب

◀ فيما يلي شرح عمل النهر في كل مرحلة من مراحله المختلفة :

١ مرحلة الشباب Youth Stage



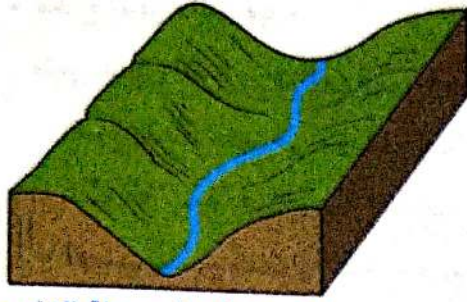
شكل القطاع في مرحلة الشباب

- يتميز فيها النهر بسرعة تياره وعدم انتظام انحداره.
- يزداد فيها النحت ويقل الترسيب مما يؤدي إلى تكون البحيرات ومساقط المياه (الشلالات) وتتسع الأخاديد إلى وديان ويشتد حفر الجداول والوديان والفروع وتحدث ظاهرة أسر الأنهار.
- يصبح قطاع النهر على شكل V ضيقة.
- يصبح مستوى انحدار النهر كبيرًا في نهاية هذه المرحلة.

ظاهرة أسر الأنهار River Capture

ظاهرة تنشأ من تفاوت الأفرع في النحت، فيكون مستوى ماء الفرع ذو النحت القوي أقل من مستواه في الفرع الآخر فيصبح مصبًا له، وهكذا يأسره.

٢ مرحلة اللزوجة Stage Of Maturity



شكل القطاع في مرحلة النضوج

- ◀ يتسع فيها الوادي إلى أقصى مدى.
- ◀ يتساوى فيها النحت والترسيب تقريباً فتكثر التعرجات والالتواءات النهرية (مياندرز النهر) والبحيرات القوسية (الهلالية).
- ◀ يصبح قطاع النهر على شكل V متسعة.
- ◀ تختفي الشلالات (مساقط المياه).

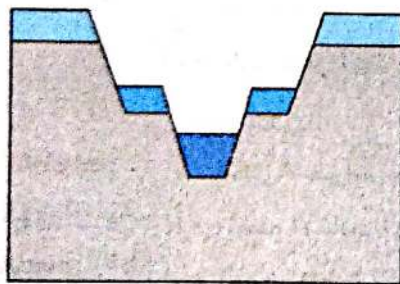
٣ مرحلة الشيخوخة Stage Of Old Age



شكل القطاع في مرحلة الشيخوخة

- ◀ يقل فيها انحدار النهر وبالتالي تقل سرعة سريان الماء.
- ◀ تقل قدرة النهر على النحت، ويزداد الترسيب.
- ◀ يصبح قطاع النهر على شكل قوس U
- ◀ ويقل التقوس كلما اقتربنا من المصب.
- ◀ تسمى المنطقة التي يؤول إليها مجرى النهر بـ «السهل المنبسط» ويسمى النهر شيخاً.

٤ مرحلة تصابي الأنهار (إعادة الشباب)



شكل القطاع في مرحلة التصابي

- ◀ العوامل الجيولوجية التي تعيد للنهر شبابه بعد أن يبلغ مرحلة الشيخوخة [حدوث تصابي الأنهار]:
- حدوث حركات أرضية رافعة بالقرب من منطقة المنبع.
- اعتراض طفوح بركانية لمجرى النهر.
- ◀ وفي هذه المرحلة:
- يزداد انحدار مجرى النهر، فتزداد سرعة تيار الماء.
- يبدأ النهر في النحت من جديد في مجراه.
- يستأنف النهر تعميق مجراه.
- يقل التآكل الجانبي أو يتوقف نهائياً.
- يصبح قطاع النهر على شكل شرفات نهرية.

ملحوظة

- * قطاع النهر «البروفيل» :
يتغير شكل القطاع أو البروفيل بتغير عمر النهر فعند :
- المنبع ينحدر النهر في مجراه بشدة بمساعدة عوامل التعرية في هذه الأماكن الرطبة ويصبح قطاعه على شكل V ضيقة في مرحلة الشباب.
- المصب يصبح مستوى القطاع قريباً من المستوى الأفقي، أي في مستوى سطح البحر فيكون قطاع النهر على شكل قوس U في مرحلة الشيخوخة.

مقارنة بين مرحلة الشباب والنضوج والشيخوخة للنهر :

مرحلة الشيخوخة	مرحلة النضوج	مرحلة الشباب	شكل قطاع النهر
شكل القوس U	شكل V متسعة لاتساع الوادي إلى أقصى مدى	شكل V ضيقة	
يقل النحت ويزداد الترسيب	يتساوى النحت والترسيب تقريباً	يزداد النحت ويقل الترسيب	النحت والترسيب
يقل الانحدار		الانحدار غير منتظم ويصبح كبيراً في نهاية هذه المرحلة	انحدار النهر
تقل السرعة	السرعة متوسطة	تزداد السرعة	سرعة التيار
* يؤول مجرى النهر في هذه المرحلة إلى منطقة السهل المنبسط. * يقل التقوس كلما اقتربنا من المصب ويهبط مستوى القطاع ليكون أفقي تقريباً.	* تكثر التعرجات والالتواءات النهرية والبحيرات القوسية. * تختفي الشلالات.	* يشتد حفر الجداول والوديان والفروع. * تتكون البحيرات ومساقط المياه وتتسع الأخاديد إلى وديان. * تحدث ظاهرة أسر الأنهار.	الظواهر الجيولوجية المصاحبة لها

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ بعد زيادة معدل الترسيب عن النحت قد يعود النهر للنحت في مجراه مرة أخرى ويكون قطاع النهر في هذه المرحلة على شكل

- أ شرفات نهريّة
ب مياندرز
ج بحيرات قوسية
د شلالات

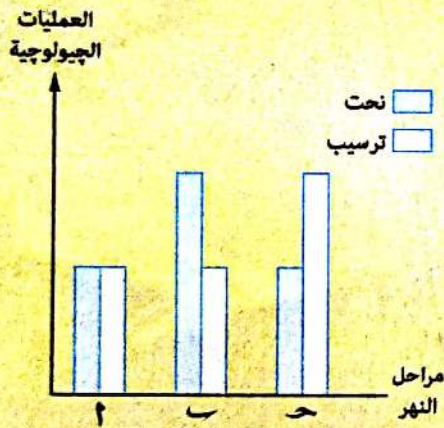
٢ النهر (A) يأسر النهر (B) لأن

- أ صخور قاع النهر (A) أكثر مقاومة للتجوية من صخور قاع النهر (B)
ب صخور قاع النهر (B) أكثر مقاومة للتجوية من صخور قاع النهر (A)
ج قاع النهر (A) أقل انحدارًا من قاع النهر (B)
د قاع النهر (B) أكثر انحدارًا من قاع النهر (A)

٣ من الشكل المقابل الحروف (٢ ، ب ، ح) تمثل

مراحل لنهر، ترتبها على الرسم يمثل

- أ شباب - نضوج - شيخوخة
ب نضوج - شباب - شيخوخة
ج نضوج - شيخوخة - شباب
د شباب - شيخوخة - نضوج



★ تابع عوامل النقل والترسيب
★ التربة ومكوناتها

الدرس الرابع



مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يشرح العمل الهدمى للبحار.
- يتعرف على مناطق البحر المختلفة، ونوعية الرواسب في كل منها.
- يشرح ما المقصود بالبحيرات مع شرح كيفية تكوينها.
- يقارن بين رواسب البحيرات المالحة والعذبة.
- يوضح كيفية تكوين التربة.
- يقارن بين التربة الوضعية والتربة المنقولة.

سادسًا البحار والمحيطات

- تؤثر البحار والمحيطات في كل ما يحيط بها من القشرة الأرضية عن طريق :
- الحركة المستمرة لمياه البحار والمحيطات والتي تتسبب في حركة الأمواج وحركة المد والجزر والتيارات البحرية.
- تأثير العمل الهدمي للبحار والمحيطات أقل من تأثير العمل البنائي (الترسيب).

١ العمل الهدمي للبحار والمحيطات

- يتوقف العمل الهدمي للبحار أساسًا على الحركة المستمرة للمياه ويتأثر بعدة عوامل، هي :

١ حركة الأمواج

- تنشأ الأمواج البحرية بسبب هبوب الرياح في اتجاه معين.
- يختلف تأثير الأمواج الهدمي طبقًا لقوة الرياح واتجاهها فتكون قوة الأمواج في المحيطات والبحار المفتوحة أكبر من قوتها في البحار المغلقة (مثل البحر المتوسط)، ويكون تأثير هذه الأمواج أشد عندما تكون محملة بفتات صخرى منقول إليها.
- تعمل الأمواج كعامل تعرية وعامل ترسيب معًا، حيث :
- تعمل على تآكل الشواطئ (تعرية).
 - تعمل على نقل الفتات إلى المياه العميقة في البحر أو موازية للساحل لترسب في مناطق أخرى (ترسيب).

٢ اختلاف صلابة الصخور

- تختلف درجة مقاومة الصخور حسب نوعها حيث تتآكل الطبقات الرخوة وتظل الطبقات الصلبة بارزة، وهذا يؤدي إلى تكون التعرجات الساحلية والخلجان والمغارات الساحلية (أمثلة للنحت المتباين في البحار).

٣ المد والجزر

- عمل المد والجزر كعمل الأمواج إلا أنه يساعد على حمل الفتات بعيدًا عن الشاطئ ونتيجة لذلك تتكون عينات مدرجة على الشاطئ تدل كل منها على منسوب المياه وقت المد والجزر.

٤ التيارات البحرية

- تتكون التيارات البحرية نتيجة :

- تغير درجة كثافة الماء بتغير درجة الحرارة في المناطق الاستوائية عنها في المناطق القطبية.
- تغير درجة ملوحة المياه لاختلاف معدل البخر.

٤ نتائج العمل الهدمي للبحار (اللت البحرية) :

- ١ تكوين الجروف على الساحل.
- ٢ تكوين المغارات الساحلية والخلجان.

ملحوظة

١ في الصخور الجيرية مصاحبة للأخاديد بفعل الأمطار

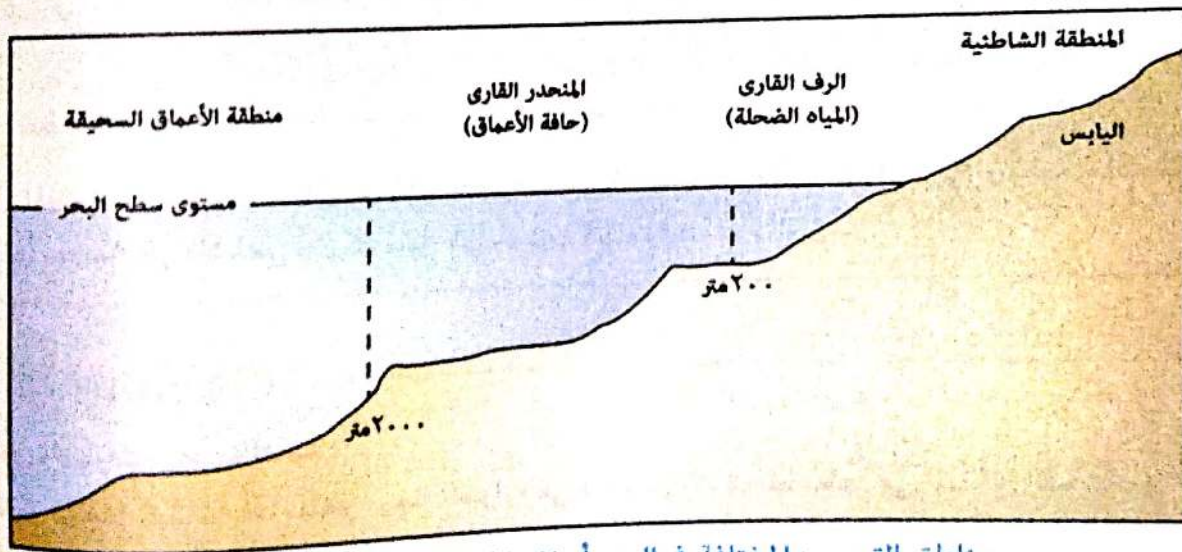
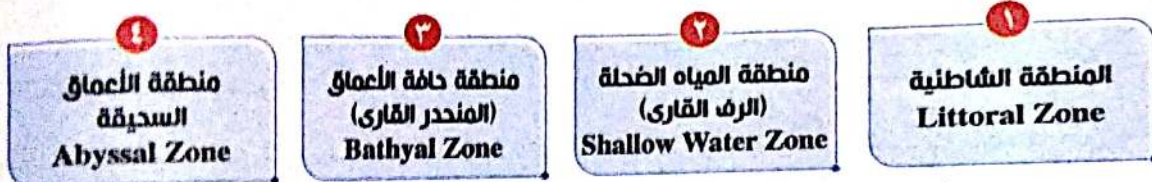
٢ في شواطئ البحار بفعل التيارات البحرية

قد
تكون

الجروف

ب العمل البنائي للبحار والمحيطات (الترسيب)

- ◀ يترسب في البحار والمحيطات كل ما تنقله إليها الأنهار والرياح والعوامل الأخرى المختلفة من فئات الصخور.
- ◀ يكون الترسيب بمواصفات معينة، حيث يتم فرز الرواسب تبعاً للحجم فيترسب الجلاميد والحصى على الشاطئ وتترسب المواد الأصغر حجماً كلما بعدنا عن الشاطئ، وبذلك نجد أن الترسيب يتم عند أعماق مختلفة لكل منها رواسب خاصة بها وهذه المناطق، هي :



مناطق الترسيب المختلفة في البحر أو المحيط (فرز الرواسب تبعاً للحجم)

المنطقة الشاطئية	منطقة المياه الضحلة (الرف القارص)	منطقة حافة الأعماق (الملحدر القارص)	منطقة الأعماق للبحرية	عمق المنطقة
	تمتد من المنطقة الشاطئية حتى عمق ٢٠٠ متر	يتراوح عمقها ما بين ٢٠٠ : ٢٠٠٠ متر تقريباً	يزيد عمقها عن ٢٠٠٠ متر	
* تتأثر بحركة المد والجزر. * تنشأ فيها الألسنة وتتكون الحواجز.	* الحياة فيها مزدهرة والمياه تتأثر بحرارة الجو والضوء.	* هادئة القاع. * منخفضة الحرارة. * لا ينفذ الضوء فيها إلى القاع.	* حرارتها ثابتة تكاد تقترب من الصفر.	خصائص المنطقة
* رواسب من الجلاميد والحصى والرمال الخشنة.	* رواسب من الحصى والرمال قـرب المنطقة الشاطئية ثم الرواسب الطينية، مثل الطمي والطين تجاه الداخل إلى الرواسب الجيرية الناتجة من تراكم محارات الحيوانات بعد موتها.	* رواسب دقيقة الحبيبات وهي غالباً رواسب طينية حاوية على رواسب دقيقة عضوية جيرية وسليسية وهي بقايا كائنات دقيقة كالفورامينيفرا والدياتومات.	* رواسب تخلو من الفتات المنقولة بواسطة الرياح والأنهار، ولكنها تحتوى على : - رواسب بركانية عبارة عن طين أحمر. - رواسب دقيقة عضوية جيرية وسليسية وهي بقايا كائنات دقيقة كالفورامينيفرا والدياتومات.	نوع الرواسب

الألسنة Spits



بروز أرضي ينشأ عند البحر نتيجة تقابل تيارين يسيران في الاتجاه المعاكس تقريباً فتترسب الرمال التي كانا يحملانها عند خط احتكاكهما، واللسان قد يتكون عند مصب النهر كالألسنة التي تمتد شمال بحيرة المنزلة.

الحواجز Barrier



ألسنة تتكون عند الخلجان وقد تسدها مكونة جزء مائي شبه مغلق على شكل بحيرة، كبحيرة مريوط وبحيرة إدكو.

مكونات التربة الناضجة :

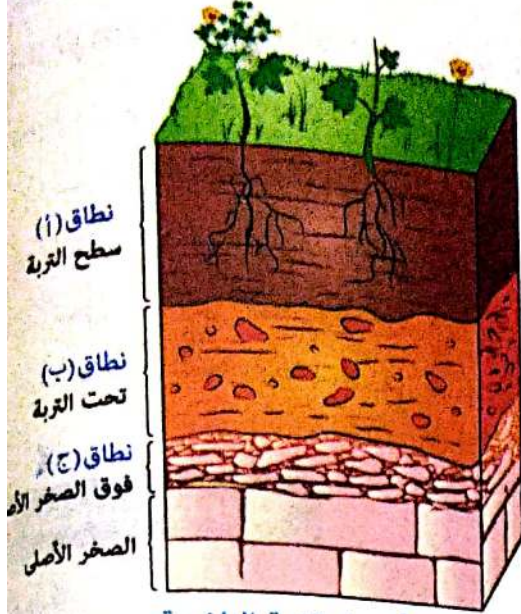
تتكون التربة الناضجة في فترة زمنية طويلة،

وهي تتكون من ٣ أجزاء رئيسية :

• **نطاق (١) سطح التربة**، وهو يتميز بوفرة المواد العضوية الناتجة من تحلل الكائنات الحية.

• **نطاق (ب) تحت التربة**، وهو يتميز بأنه مؤكسدًا وقد يحتوى على رواسب ثانوية من الرمل والطينى مختلفة ببعض الرواسب المعدنية التي تسربت من التربة أعلاها.

• **نطاق (ج) المنطقة فوق الصخر الأصلي مباشرة**، وتطراً عليها تغيرات قليلة وتتكون من مواد صخرية متماسكة أو مفككة تكونت منها التربة، وجذور النبات لا تخترق هذه الطبقة.



قطاع رأسى في التربة الناضجة

أنواع التربة :

٢ التربة المنقولة

- تربة تفككت في مكان ما ثم نقلت لمكانها الحالي.
- تختلف غالباً عن الصخر الأصلي الموجود أسفلها في التركيب الكيميائي والمعدني، فمثلاً نجد أحياناً تربة طينية فوق صخر رملي أو تربة رملية فوق صخر جيري.
- لا يوجد بها نسيج متدرج بل يوجد بها الحصى مستدير الزوايا.
- هذا النوع من التربة دائم التعرض لعوامل التعرية والنقل المختلفة.

١ التربة الوضعية

- تربة تتكون في مكانها من نفس الصخر الأصلي الموجود أسفلها.
- تشبه الصخر الأصلي الموجود أسفلها في التركيب الكيميائي وتختلف درجة التشابه باختلاف نوع التأثير الجوي.
- تمتاز بتدرج النسيج (من أسفل لأعلى)، كالتالي :
- صخر أصلي.
- منطقة تشقق.
- منطقة جلاميد حاد الحواف.
- حصى حاد الزوايا.
- تربة خشنة.
- تربة ناعمة سطحية.

مطاب عنها

اختبر نفسك

55

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

الشكل المقابل يمثل قطاع في تربة وضعية، فإن الحرف الذي

يُعد موضعه غير صحيح بالقطاع هو

A	رمل ناعم
B	رمل خشن
C	حصى مستدير
D	جلاميد حاد الحواف
E	صخر أصلي

A (أ)

B (ب)

C (ج)

D (د)



يمكنك الاطلاع على

أسئلة امتحانات الثانوية العامة

للعام الدراسي 2021

في نهاية كل باب

بكتاب الأسئلة

الجزء الثاني

العلوم البيئية



مفاهيم بيئية

الباب

1

مفهوم البيئة وخصائص النظام البيئي.

الدرس الأول

التأثير البيئي لبعض العوامل الفيزيائية غير الحية (الضوء والحرارة).

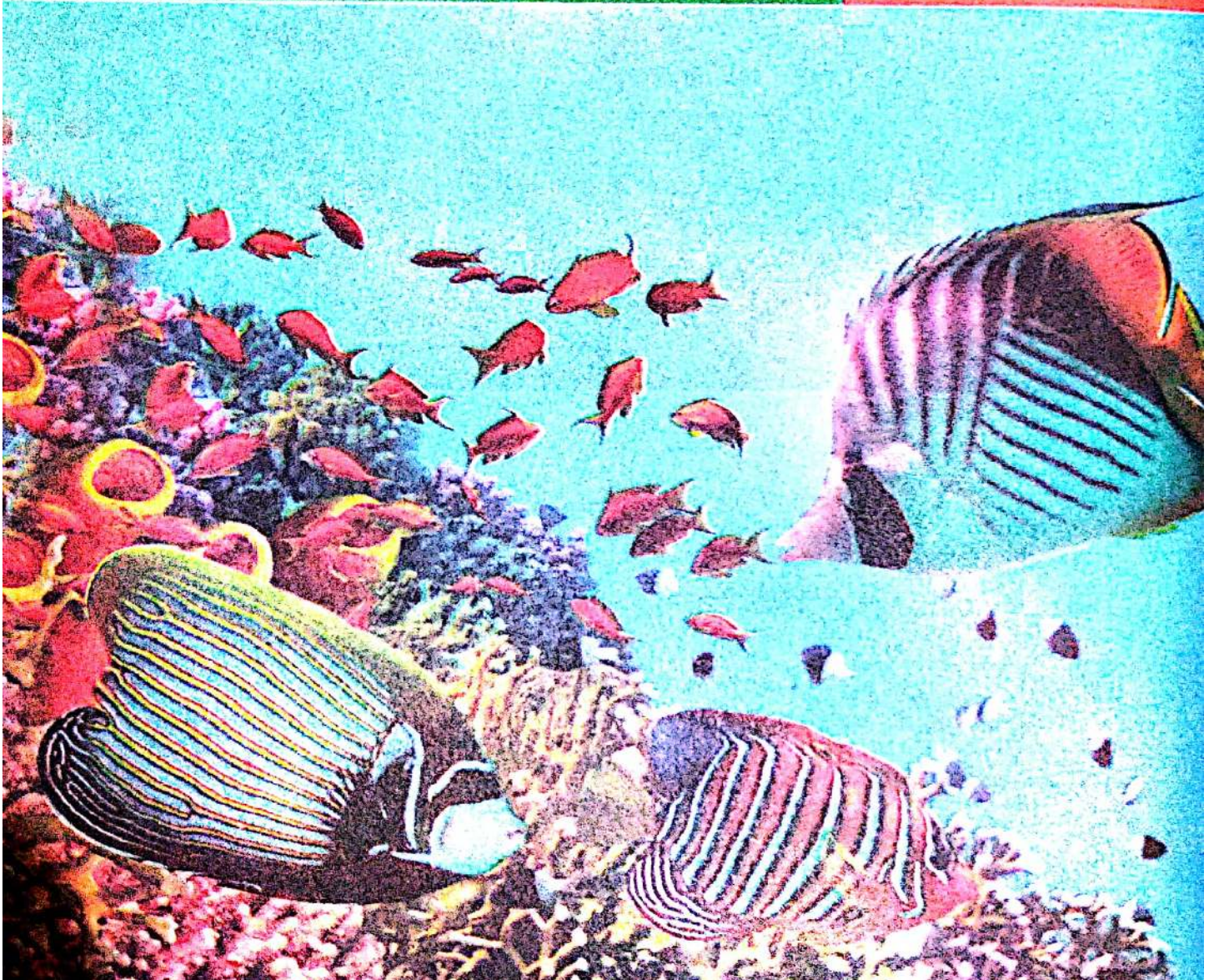
الدرس الثاني

النظام البيئي البحري.

الدرس الثالث

النظام البيئي الصحراوي.

الدرس الرابع





مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يتعرف على مفهوم البيئة.
- يقارن بين مفهوم الإيكولوجي ومفهوم البيئة.
- يحدد مكونات البيئة التي يعيش فيها.
- يتعرف أهداف علم البيئة.
- يشرح دور علماء البيئة.
- يميز العلاقة بين الكائنات الحية والأغلفة الثلاثة (اليابس، المائي، الهوائي).
- يوضح خصائص النظام الإيكولوجي.
- يفسر أسباب وأهمية تعقيد النظام الإيكولوجي.
- يشرح العلاقة بين مكونات النظام الإيكولوجي وسريان الطاقة ودوران المواد.
- يرسم مخطط لتوضيح كيفية دوران المادة وسريان الطاقة في النظام الإيكولوجي.

مفهوم البيئة

يختلف مفهوم البيئة حسب طبيعة الشخص المتعامل معها، فهناك بيئة (زراعية - صناعية - تجارية)، وبيئة (ريفية - حضرية) ولكن المفهوم العلمي للبيئة، هو :

البيئة

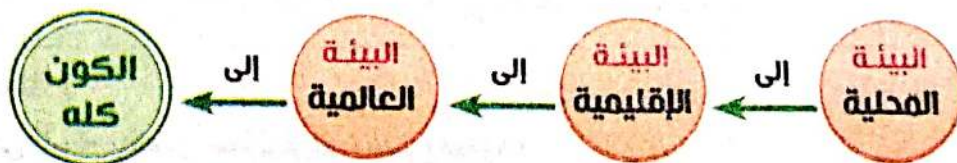
كل ما يحيط بالإنسان من مكونات حية أو غير حية يؤثر فيها ويتأثر بها.

يضم مفهوم البيئة المكونات (الفيزيائية - الكيميائية - البيولوجية - الثقافية - الاقتصادية - السياسية) التي تتفاعل مع بعضها.

يشمل مفهوم البيئة ثلاثة جوانب رئيسية، هي :

1	البيئة الطبيعية	* البيئة التي يشترك فيها الإنسان مع سائر الكائنات الحية.
2	البيئة الاجتماعية	* البيئة التي يشترك فيها الإنسان مع أقرانه من بنى البشر. * تشمل مجموعة المؤسسات التي أقامها الإنسان لإدارة العلاقات بين أفراد المجتمع والمنشآت التي شيدها فيها.
3	البيئة التكنولوجية	* البيئة التي صنعها الإنسان بعلمه وتقدمه. * أمثلة: المصانع - المدارس - الطرق - شبكات الري - شبكات الصرف - السدود - خزانات الماء - مراكز إنتاج الطاقة.

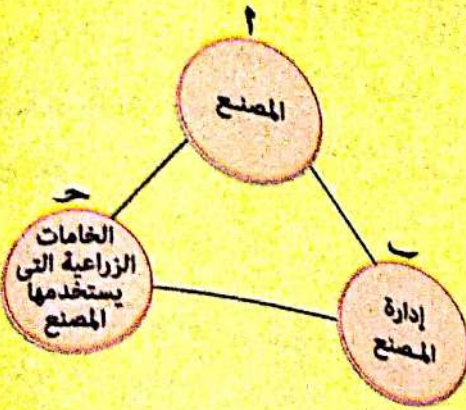
اتسع مفهوم البيئة من :



اختبر نفسك

56

افتر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :



1 من الشكل المقابل الحروف (أ، ب، ج، د) تمثل جوانب مختلفة لمفهوم البيئة، فإنها على الترتيب

- أ (١) بيئة طبيعية - (ب) بيئة اجتماعية - (ج) بيئة تكنولوجية
 ب (٢) بيئة تكنولوجية - (ب) بيئة طبيعية - (ج) بيئة اجتماعية
 ج (١) بيئة تكنولوجية - (ب) بيئة اجتماعية - (ج) بيئة طبيعية
 د (١) بيئة اجتماعية - (ب) بيئة تكنولوجية - (ج) بيئة طبيعية

2 علاقة عمال الزراعة مع بعضهم واعتمادهم على الآلات الحديثة في الري تتبع البيئة

أ (١) الاجتماعية والتكنولوجية
 ب (٢) الاجتماعية والطبيعية
 ج (٢) الاجتماعية والتكنولوجية
 د (١) الاجتماعية والسياسية

علوم البيئة

علم الإيكولوجي Ecology

علم الإيكولوجي

علم يعنى بدراسة ما يحدد الحياة وكيفية استخدام الكائن الحي لما هو متاح له حيث يعيش.

كلمة إيكولوجي مكونة من مقطعين يونانيين، هما :

- (Oikos) وتعنى مكان المعيشة.
 - (Logos) وتعنى دراسة.

أى أن كلمة إيكولوجي تعنى دراسة مكان المعيشة، وقد أطلق هذه التسمية العالم الألمانى هيكل عام ١٨٦٩م

علم البيئة Environmental Science

علم البيئة

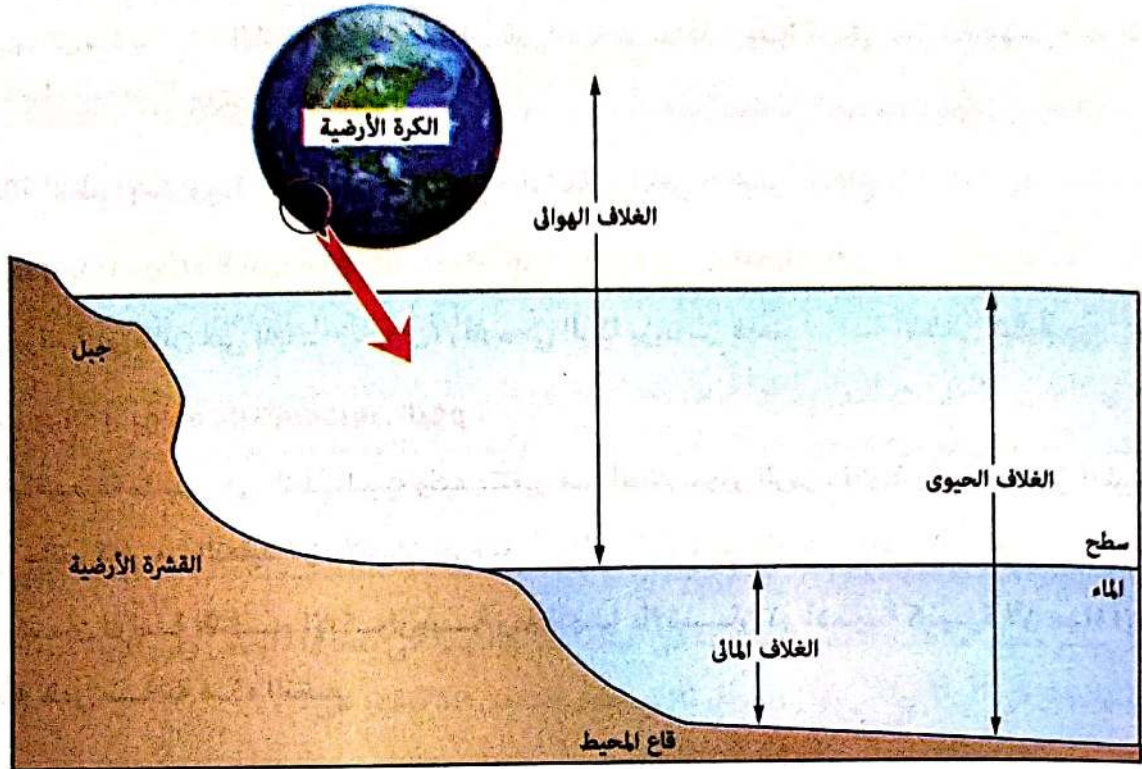
علم يعنى بدراسة التفاعل بين الحياة ومكونات البيئة.

يتناول علم البيئة تطبيق معلومات فى مجالات معرفية، منها (الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والاجتماعية والاقتصادية).

يهتم علم البيئة بـ :

- المحافظة على البيئة وحسن استثمارها وعدم إهدارها.
- وقاية المجتمعات من الآثار الضارة التى تحدث بفعل الطبيعة أو نتيجة التعامل غير السوى للإنسان مع البيئة.

الغلاف الحيوى



الغلاف الحيوى وعلاقته بالأغلفة الأخرى

<p>* الحيز الذى توجد فيه الحياة على سطح الأرض.</p>	<p>مفهومه</p>
<p>* يمتد فى المسافة بين أكبر عمق فى البحار حتى أعلى ارتفاع فى الجبال توجد بينهما حياة ولا يزيد أقصى سُمْك له عن ١٤ كم تقريباً.</p>	<p>حدوده</p>
<p>* جميع الكائنات الحية. * أجزاء من القشرة الأرضية والغلاف المائى والطبقات السفلى من الغلاف الهوائى. وتوفر هذه المكونات الشروط والظروف الملائمة لحياة هذه الكائنات الحية على الأرض.</p>	<p>مكوناته</p>
<p>* لى يستفيد الإنسان من أحد مكونات الغلاف الحيوى يجب أن يسير فى ثلاث خطوات، هى : ① اكتشاف فائدة لهذا المكون. ② اختراع وسيلة للحصول على هذا المكون وتطوير هذه الوسيلة. ③ السعى لى يجعل هذا المكون مورد دائم أو ثروة متصلة.</p>	<p>كيفية الاستفادة منه</p>
<p>* النظام الإيكولوجى (النظام البيئى)، أى أن الغلاف الحيوى يتكون من مجموعة نظم إيكولوجية.</p>	<p>وحدة بناءه</p>

النظام الإيكولوجي (النظام البيئي)

Ecosystem النظام الإيكولوجي

وصف كل ما يتعلق بالكائنات الحية والمكونات غير الحية من تفاعلات وتبادلات في حيز محدود من الطبيعة وهو وحدة بناء الغلاف الحيوي.

من أمثلة النظم الإيكولوجية : الغابة - الصحراء - الواحة - النهر - البحر ... إلخ.

يهتم العلماء بدراسة النظم الإيكولوجية دون إغفال لدراسة الكائن الحي :
لأن دراسة أى كائن حي (نبات - حيوان) وأثره في البيئة يزيد من فهمنا لدراسة النظام الإيكولوجي.

التحدى الذى يواجهه الإيكولوجيون اليوم :

محاولة معرفة ما يدور فى النظم البيئية وكيف تتغير هذه النظم بمرور الزمن، فالواقع أن ما يتم فى الطبيعة أمر على جانب كبير من التعقيد لأن الإنسان جزء من النظام الإيكولوجي وله تأثير يزداد باستمرار. لذلك فإن دراسة النظم الإيكولوجية وعلاقتها بالإنسان ذو أهمية كبيرة لأن حياة الإنسان متوقفة على سلامة هذه النظم.

57 اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

1 العلم الذى يهتم بدراسة طرق الحفاظ على موارد البيئة واستغلالها دون إضرار بالبيئة هو علم

(ب) الإيكولوجي

(أ) البيئة

(د) الطبقات

(ج) الجيوفيزياء

2 أى مما يلى لا يتبع مكونات الغلاف الحيوي ؟

(ب) الطبقات العليا من الغلاف الجوى

(أ) مياه البحار المالحة

(د) الإنسان والحيوان

(ج) الطحالب والأسماك

خصائص النظام البيئي (المنظومة البيئية)

بالرغم من اختلاف النظم الإيكولوجية عن بعضها إلا أن جميعها تتميز بالخصائص الآتية :



١ عدد المكونات

١ يتكون النظام البيئي من عوامل (مكونات) غير حية وعوامل حية وتعتبر هذه المكونات جميعها مميزة للنظام الإيكولوجي.

٢ العوامل غير الحية Non-Living Factors

عوامل تحدد نوع الحياة التي يمكن أن توجد في النظام البيئي، وتضم :

١ العوامل الكيميائية Chemical Factors

* هي عوامل تتناول الجانب الكيميائي.
* **مثل:** أثر زيادة أو نقص بعض العناصر والمركبات الكيميائية (الحامضية، القاعدية، أملاح التربة).

١ العوامل الفيزيائية Physical Factors

* هي عوامل المناخ.
* **مثل:** الضوء، الحرارة، الرياح، الموقع من سطح البحر، الموقع من دوائر العرض.

٢ العوامل الحية (الأحيائية) Living Factors

عوامل تضم جميع الكائنات الحية الموجودة في النظام وتأثيراتها في بعضها البعض وفي البيئة بوجه عام (أي أنها تؤثر في البيئة وتتأثر بها) وتشمل ثلاث مجموعات من الكائنات، هي :

٢ الكائنات المحللة
Decomposers

* هي كائنات مجهرية تتغذى على أجسام الكائنات الميتة (نباتات وحيوانات)، فتحلل هذه الأجسام وتستمد منها الطاقة تاركة أملاح ومواد أخرى تعود إلى التربة، مثل مركبات عناصر (الكربون والفوسفور والنيتروجين) وغيرها حيث يعاد استخدامها لتؤمن بذلك استمرار النظام الإيكولوجي لذا تعتبر الكائنات المحللة حارس للطبيعة في أي نظام بيئي.
* **من أمثلتها:** البكتيريا والفطريات الرمية.

١ الكائنات المستهلكة للغذاء
Consumers

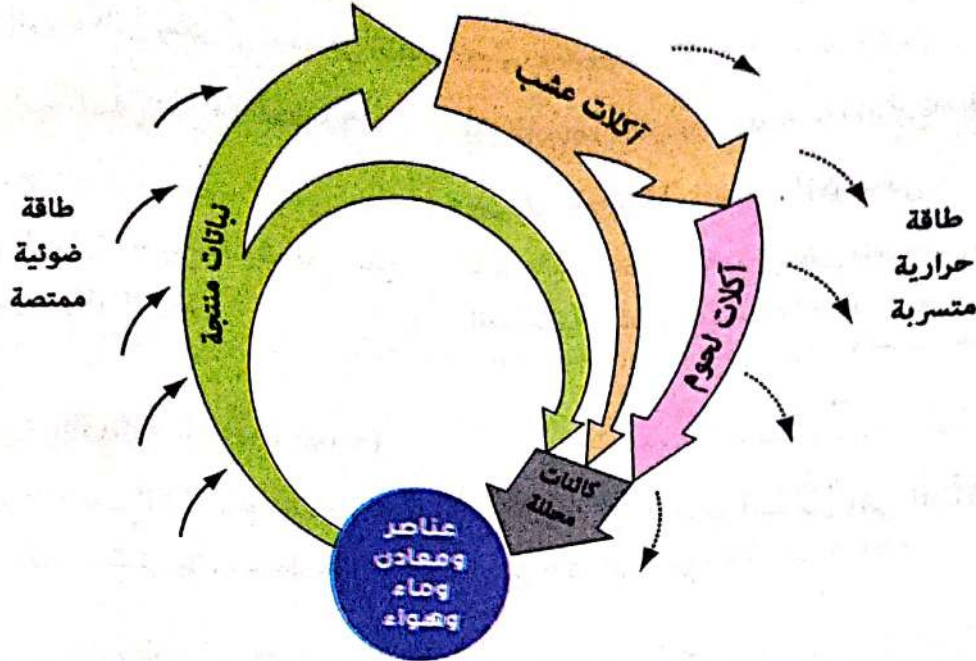
* هي الكائنات التي تعتمد على النباتات الخضراء كغذاء لها، وتنقسم إلى :
- حيوانات عشبية (أكلات عشب) تتغذى على النباتات مباشرة.
- حيوانات مفترسة (أكلات لحوم) تتغذى على حيوانات سبق أن تغذت على النباتات، (أي أن الحيوانات المفترسة تتغذى على النبات بصورة غير مباشرة).

١ الكائنات المنتجة للغذاء
Producers

* هي النباتات الخضراء التي تقوم بعملية البناء الضوئي حيث تحول الطاقة الإشعاعية للشمس إلى طاقة كيميائية مخزنة في الغذاء.
* تعتمد عليها جميع الكائنات الحية كغذاء بصورة مباشرة وغير مباشرة.

4 علاقة مكونات النظام البيئي ببعضها :

- جميع مكونات النظام البيئي (الحية وغير الحية) ليست منعزلة عن بعضها ولكنها في تفاعل مستمر وهي بذلك تشكل كياناً متوازناً وتعطى جانباً كبيراً من الاستقرار.
- أى كائن حي يعيش فى نظام بيئي معين يتأثر به ويؤثر فيه بدرجات مختلفة ويستجيب لجميع العوامل فى نفس الوقت، ويؤثر بدوره فى تلك العوامل بدرجات مختلفة.



نموذج لكائنات ومكونات النظام الإيكولوجي وعلاقتها بسريان الطاقة ودوران المواد

اختبر نفسك

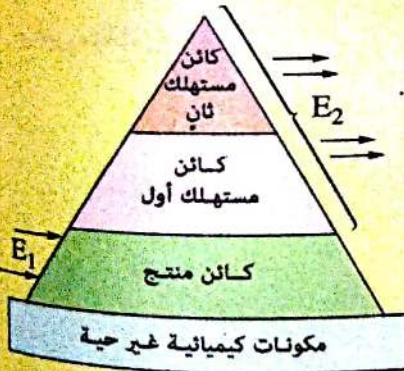
58

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

- ١ الكائنات (A ، B) من المكونات الحية فى النظام الإيكولوجي حيث (A) يستمد الطاقة من جميع الكائنات الحية و (B) مصدر الطاقة الكيميائية لجميع الأحياء، فإن (A) و (B) على الترتيب هما
- ١ (A) نباتات خضراء، (B) حيوانات رعوية ب (A) أبقار، (B) حيوانات مفترسة
- ج (A) بكتيريا رمية، (B) فطريات رمية د (A) فطريات رمية، (B) نباتات خضراء

٢ من الشكل المقابل :

نوع الطاقة الممثلة بالحرفان (E_1 و E_2) على الترتيب هما



- ١ (E_1) طاقة ضوئية، (E_2) طاقة حرارية
- ب (E_1) طاقة حرارية، (E_2) طاقة ضوئية
- ج (E_1) طاقة كيميائية، (E_2) طاقة كهرومغناطيسية
- د (E_1) طاقة كيميائية، (E_2) طاقة ضوئية

ب تشارك العلاقات

أي نظام بيئي على جالب من التعقيد نظراً لما يحتويه من :

- كائنات حية متنوعة.

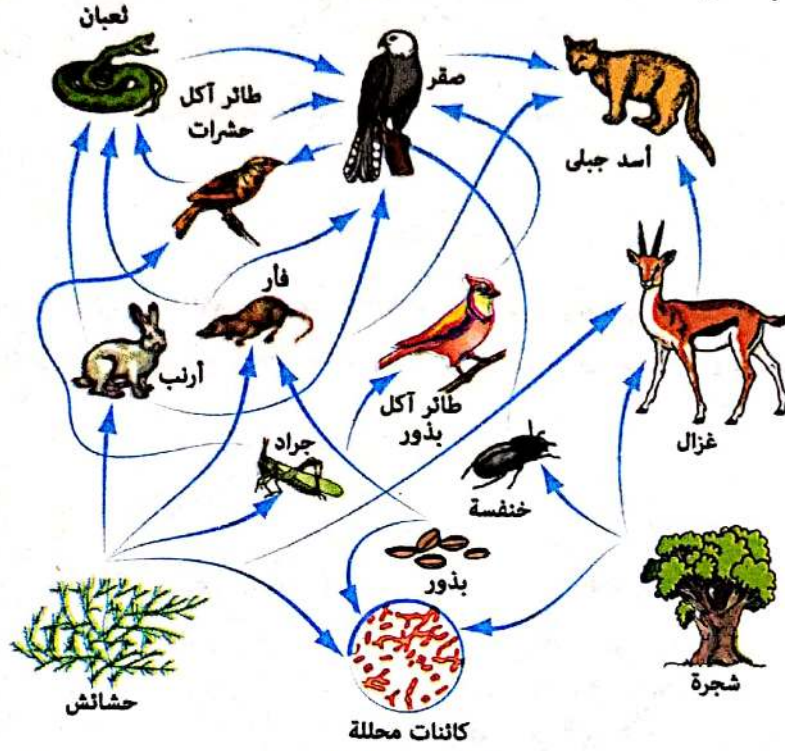
- عوامل غير حية (فيزيائية وكيميائية).

- علاقات متبادلة ومتشابكة بين :

• الكائنات الحية والعوامل غير الحية.

• الكائنات الحية وبعضها.

مما يدل على وجود شبكة من العلاقات الغذائية داخل أي نظام بيئي.



الشبكة الغذائية

يعتبر تعقيد النظام البيئي هو أحد العوامل الأساسية في سلامة كل نظام بيئي لأنه يحد من أثر التغيرات الإيكولوجية (البيئية) مما يساعد على توازن واستقرار النظام البيئي أما إذا تتابعت التغيرات البيئية فإنها تحدث خلخلة في توازن النظام البيئي واستقراره لفترة تطول أو تقصر حسب مسببات هذه التغيرات.

ج الاستقرار مع القابلية للتغير

استقرار النظام البيئي

قدرة النظام البيئي على العودة إلى وضعه الأول بعد أي تغير يطرأ عليه، دون حدوث أي تغير أساسي في تكوينه.

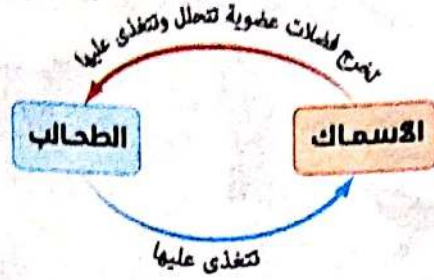
تتجه النظم البيئية إلى الاستقرار، لأن تعدد الأنواع المكونة للنظام البيئي يزيد من علاقاتها المتبادلة، مما يؤدي إلى استقرار النظام البيئي وبالتالي حدوث توازن طبيعي بيولوجي داخله.

عند حدوث تغير بسيط لبعض عوامل النظام البيئي، يؤدي ذلك إلى تأثر النظام البيئي بهذا التغير ولكنه سرعان ما يعود إلى الاستقرار.

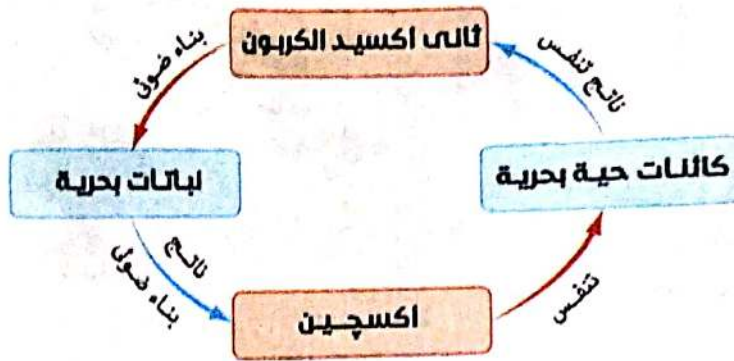
عند حدوث تغير كبير لبعض عوامل النظام البيئي، يؤدي ذلك إلى خلخلة في توازن النظام البيئي القائم، ثم حدوث توازن آخر جديد بعد التغير.

د استخدام الفضلات

من خصائص النظام البيئي أنه يستخدم فضلاته،
مثال: استخدام الفضلات في النظام البيئي البحري :
 - الفضلات العضوية التي تخرجها الأسماك تستعمل بعد تحليلها كغذاء للطحالب التي تتغذى عليها الأسماك وهكذا لا تبقى هذه الفضلات في ماء البحر فيظل الماء محتفظاً بصفاته.



- غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من تنفس الكائنات البحرية تستخدمه النباتات البحرية في عملية البناء الضوئي فينتج غاز الأكسجين اللازم لعملية التنفس وهكذا تظل نسبة الغازين ثابتة في الماء.



اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ العبارة التي تعتبر مثال على العلاقات المتبادلة والمتشابهة بين الكائنات الحية هي أن

- أ) اليوم يقوم بصيد فرائسه في الليل
- ب) الغريبان تتغذى على الفئران الميتة
- ج) الحشرات تتغذى على دم الحيوانات وتنمو الحشرات بشكل أكبر
- د) بعض الحشرات تتغذى على رحيق الأزهار وتشارك في نقل حبوب اللقاح

٢ تبقى نسبة (CO_2 ، O_2) في الماء في حالة توازن بسبب حدوث العمليتان الحيويتان التاليتان

- أ) البناء الضوئي والتحلل
- ب) التحلل والتنفس
- ج) البناء الضوئي والتنفس
- د) الموت والتحلل



التأثير البيئي لبعض العوامل الفيزيائية غير الحية (الضوء والحرارة)



مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يوضح تأثير الضوء في حياة الكائنات الحية.
- يوضح تأثير درجة الحرارة في حياة الكائنات الحية.
- يتعرف على مفهوم المصطلحات الآتية [التجريم - التحوصل - الببات الشتوى - الخمول الصيفى].

الشمس مصدر لـ :



أولاً الضوء وتأثيره البيئي

الضوء من أهم العوامل المؤثرة في النبات والحيوان، ويتضح ذلك فيما يلي :

أ الضوء وعملية البناء الضوئي

لا تتم عملية البناء الضوئي في النباتات الخضراء إلا في وجود الضوء، حيث يمتص الكلوروفيل الموجات الضوئية التي تقع أطوالها ما بين ٣٩٠ : ٧٨٠ نانومتر،

لتقوم البلاستيدات الخضراء بعملية صنع الغذاء حيث يتم تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية وهي الأساس الذي تستمد منه الكائنات المستهلكة والمحللة ما تحتاج إليه من غذاء لتوليد الطاقة.

ب الضوء وعملية الانتحاء

الانتحاء

الحركة الموقعية للنبات دون انتقال النبات من مكانه نتيجة للنمو في اتجاه يحدد موقع المؤثر من النبات.

الأنواع الانتحاء :

انتحاء إيجابي : إذا كان اتجاه النمو نحو المؤثر.

انتحاء سلبي : إذا كان اتجاه النمو عكس اتجاه المؤثر (بعيداً عن المؤثر).

ساق النبات منتج ضوئي موجب بسبب استطالة خلايا الساق البعيدة عن الضوء بدرجة أكبر من الخلايا المواجهة للضوء نظراً لأن تركيز الأوكسينات (المواد المحفزة للنمو) في الجانب المظلم أعلى من الجانب المضيء فتستجيب خلايا الساق للنمو بصورة أكبر في الظلام عنها في الضوء.

الضوء والإزهار في النبات

يمر النبات أثناء نموه بمرحتين متتاليتين، هما :

١ مرحلة النمو الخضري

تنقسم فيها خلايا الجنين عند إنبات البذور فيتكون الجذر والساق والأوراق.

٢ مرحلة الإزهار والإثمار

تبدأ بعد فترة من النمو الخضري نتيجة حدوث تفاعلات داخلية عديدة، فتتكون الأزهار ثم الثمار.

هاتان المرحلتان تتأثران بعوامل النظام البيئي التي قد تكون ملائمة لحدوث المرحلتين معاً أو حدوث النمو الخضري فقط دون الإزهار.



نبات القمح

مثال : نبات القمح :

- يُزرع نبات القمح عادةً خلال شهري أكتوبر ونوفمبر ويثمر في شهري مارس وأبريل للملائمة العوامل البيئية (التوقيت الضوئي) للتغيرات الداخلية.
- إذا زرع نبات القمح خلال شهري فبراير ومارس ينمو خضرياً فقط دون أن يزهر وذلك لعدم ملائمة العوامل البيئية (التوقيت الضوئي) للتغيرات الداخلية اللازمة لكي يصل النبات إلى مرحلة الإزهار.
- يتضح من ذلك أن التوقيت الضوئي المناسب لزراعة النبات يُعد عنصراً أساسياً للإزهار والإثمار بعد وقت مناسب.

التوقيت الضوئي للنبات

العلاقة بين فترة الإضاءة التي يحصل عليها النبات وفترة الإظلام التي يتعرض لها بعد ذلك بالتعاقب كل ٢٤ ساعة.

تقسم النباتات من حيث علاقتها بالتوقيت الضوئي إلى :

- نباتات تحتاج إلى فترة إضاءة طويلة وفترة إظلام قصيرة.
- نباتات تحتاج إلى فترة إضاءة قصيرة وفترة إظلام طويلة.
- نباتات لا تتأثر كثيراً بطول أو قصر فترة الإضاءة أو الإظلام المتعاقبتين.

اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ الأشكال التالية توضح ٣ نباتات (A ، B ، C) أجريت على كل منهما تجربة عملية :



من المتوقع بعد فترة قليلة أن نشاهد نواتج التجربة وهي

- أ (A) ينمو منحني نحو الضوء ، (B) ينمو على استقامته ، (C) يتوقف نموه
- ب (A) ينمو على استقامته ، (B) يتوقف نموه ، (C) ينمو منحني نحو الضوء
- ج (A) ينمو منحني عكس الضوء ، (B) ينمو على استقامته ، (C) يتوقف نموه
- د (A) يتوقف نموه ، (B) ينمو منحني نحو الضوء ، (C) ينمو على استقامته

٢ يزهر ويثمر نبات القمح إذا زرع خلال

- أ الربع الأول من العام الميلادي
- ب الربع الأخير من العام الميلادي
- ج شهري يوليو وأغسطس
- د شهري فبراير ومارس

د الضوء وتوزيع الكائنات الحية

« يعتبر الضوء من أهم العوامل المؤثرة في توزيع الكائنات الحية في الماء واليابسة :

١ أثر الضوء في توزيع الكائنات الحية في الماء



يتحكم الضوء في توزيع الكائنات الحية عند مختلف الأعماق، حيث يحدد العمق الذي يصل إليه الضوء وجود نوعيات معينة من الكائنات، **فمثلاً :**

- النباتات الوعائية، تستطيع أن تعيش في الماء العذب حتى عمق ١٠ متر
- الطحالب، تختلف فيما بينها في حاجتها إلى نوعية وكمية الضوء اللازم للقيام بعملية البناء الضوئي، حيث نجد أن :

- الطحالب البنية، تستطيع أن تكون غذائها حتى عمق ١٥ متر
- الطحالب الحمراء، تستطيع أن تكون غذائها حتى عمق ٢٥ متر لأنها تحتاج لكمية قليلة نسبياً من الضوء.
- الطحالب القى تثبت أحد أطرافها في القاع ويكون طرفها الآخر سائب، تستطيع أن تنمو عند عمق ١٢٠ متر

٢ أثر الضوء في توزيع الكائنات الحية على اليابسة

يظهر أثر الضوء في توزيع الكائنات الحية عند المقارنة بين منطقتين، كالتالي :

<p>* تتميز بـ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - زيادة كمية الضوء. - ارتفاع درجة الحرارة. - انخفاض الرطوبة النسبية. - الجفاف. <p>مما يؤدي إلى ندرة الكائنات الحية التي تتكيف مع ظروف هذه البيئة.</p>	<p> المنطقة الصحراوية</p>
<p>* تتميز بـ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - قلة الضوء أسفل الأشجار الضخمة نظراً لكثافة نباتاتها. - ارتفاع الرطوبة النسبية. <p>مما يؤدي إلى كثرة الكائنات الحية التي تتكيف مع ظروف هذه البيئة.</p>	<p> منطقة الغابات الاستوائية</p>

ه الضوء ونشاط الحيوانات

« لضوء الشمس أثر ملموس في نشاط الحيوانات ويمكن تقسيم هذا النشاط على ٤ فترات يومية خلال اليوم، هي :

- ١ فترة الفجر : يقل فيها نشاط الحيوانات الليلية تدريجياً ثم تعود إلى ملاجئها.
- ٢ فترة النهار : تنشط فيها الحيوانات النهارية.
- ٣ فترة الغسق : يقل فيها نشاط الحيوانات النهارية تدريجياً، ثم تعود إلى ملاجئها.
- ٤ فترة الليل : تنشط فيها الحيوانات الليلية.

لظوء القمر اثر ملموس على احياء الشواطىء البحرية التى تتعرض لحركة المد والجزر. فبعض الاحياء تنشط عندما تغمرها مياه المد وتبقى غير نشيطة عند تعرضها للجزر أثناء انحسار مياه المد.

اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

- ١ أى هذه الكائنات يستطيع تكوين غذائه على عمق ١٥ متر ؟
- ① النباتات الوعائية فقط ② الطحالب البنية فقط
- ③ الطحالب الحمراء والبنية ④ الطحالب الحمراء والنباتات الوعائية
- ٢ يقل نشاط العصفير فى فترة
- ① النهار ② الغسق ③ الليل ④ الفجر

و الضوء وهجرة الحيوانات

الهجرة

ظاهرة حيوية ذات طبيعة دورية تتم بانتقال جماعة معينة من الحيوانات خلال أوقات أو مواسم معينة من مكان إلى آخر وهى تحدث بفعل عوامل فسيولوجية داخلية.

تتميز الهجرة بصفات بيئية دورية تتكرر يومياً أو موسمياً أو سنوياً أو كل بضع سنوات.

أنواع الهجرة :

- هناك عدة أنواع من الهجرة، منها :
- الهجرة اليومية.
 - الهجرة الموسمية.

الهجرة اليومية

هى هجرة الكائن الحى يومياً من مكان لآخر، وهى قد تكون :

هجرة برية	* مثل، هجرة الحيوانات البرية التى تعيش مجتمعة : كالعصفير التى تهجر يومياً إلى أماكن تغذيتها ثم تعود إلى أعشاشها.
هجرة مائية	* مثل، هجرة الكائنات التى تعيش فى البحار والمحيطات : - الأحياء الهائمة، التى تتحرك فى الماء لتصعد إلى السطح أو تهبط للقاع يومياً، كالقشريات الهائمة التى تظل طوال النهار على عمق حوالى ٢٧ متر وتهجر إلى السطح ليلاً، لتأثرها بالأشعة فوق البنفسجية وقد يحدث العكس بالنسبة لأحياء أخرى. - الأسماك، التى تخرج من المياه العميقة ليلاً إلى المياه الضحلة لوضع البيض ثم تعود إلى المياه العميقة نهاراً. * تتباين استجابة الحيوانات المائية للهجرة اليومية، حسب : ① الحالة الفسيولوجية. ② العمق. ③ الموسم. ④ المرحلة التى يمر بها الكائن الحى من تاريخ حياته.

الهجرة الموسمية

هجرة الكائن الحي خلال مواسم معينة من مكان لآخر.
أمثلة :

تتجمع السلاحف الصحراوية في أنفاق طويلة تحت الأرض شتاءً ثم تخرج منها في فصل الربيع وتعود إليها في الشتاء التالي.	هجرة السلاحف الصحراوية
يعتبر طول فترة النهار (زيادته في الربيع ونقصه في الخريف) عامل هام في إطلاق الهجرة بشكل منتظم ودوري، لأنه ثبت أن طول فترة النهار يؤثر في نشاط الطيور حيث يزداد حجم الغدد الجنسية بزيادة طول فترة النهار ويقل بنقصانها.	هجرة الطيور

ثانياً درجة الحرارة وتأثيرها البيئي

يظهر تأثير درجة الحرارة بوضوح عندما نقارن بين :

- أحياء تعيش عند أحد القطبين و أخرى تعيش في المنطقة الحارة الاستوائية.

- فاعلية نمو وتكاثر الكائنات الحية في فصل الصيف و في فصل الشتاء،

حيث تتأثر هذه الفاعلية تأثراً واضحاً إذا كانت درجة الحرارة أقل من الصفر المئوي أو أعلى من ٥٠°م، وذلك لأن فاعلية الكائن الحي يحددها المدى الذي يبقى فيه البروتوبلازم حياً.

إلا أن هناك بعض الكائنات المجهرية التي تتحمل درجات حرارة أقل من الصفر المئوي، وأخرى تتحمل درجات حرارة أعلى من ٥٠°م

عندما تصبح درجة الحرارة غير مناسبة قليلاً في الوسط الذي يعيش فيه الكائن الحي هبوطاً أو صعوداً يلجأ الكائن الحي إلى :

السكون، ويظهر ذلك في :

- تكوين الجراثيم (التجراثيم) : كما في البكتيريا.

- تكوين الحويصلات (التحوصل) : كما في الحيوانات الأولية.

- البيات الشتوي : كما في بعض الفقاريات،

مثل : البرمائيات والزواحف، وذلك عند انخفاض درجة حرارة الوسط.

- الخمول الصيفي : كما في بعض اللافقاريات،

مثل : الحشرات والرخويات، وذلك عند ارتفاع درجة حرارة الوسط.

الهجرة : كما في بعض الحيوانات، حيث تهجر إلى مناطق درجة حرارتها أكثر ملائمة لها.

ملحوظة

في حالتى البيات الشتوى والضمول الصيفى يمر الحيوان بفترة سكون يكاد ينعدم فيها النشاط الحيوى لأجهزة الجسم باستثناء الأجهزة الضرورية لبقاء الحيوان حياً.

62

اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ عند البحث عن السلاحف فى الصحراء، فمن المتوقع صعوبة العثور عليها نشاطاً فى فصل

أ) الشتاء

ب) الصيف

ج) الخريف

د) الربيع

٢ تنتقل بعض الكائنات يومياً للمياه السطحية لوضع البيض مثل

أ) سمك السلمون

ب) النورس

ج) الجراد

د) السلاحف





مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يفسر اختلاف درجة الملوحة في البحار المختلفة.
- يشرح الاستقرار الحراري للمناطق الساحلية.
- يفسر اللون الأزرق لمياه البحار.
- يفسر بعض المشكلات التي تواجه الكائنات الحية في بيئاتها البحرية.
- يفسر العلاقة بين وفرة المغذيات ووفرة الإنتاج السمكي.
- يحلل بعض الرسوم مثل هرم الطاقة وشبكة الغذاء البحرية.



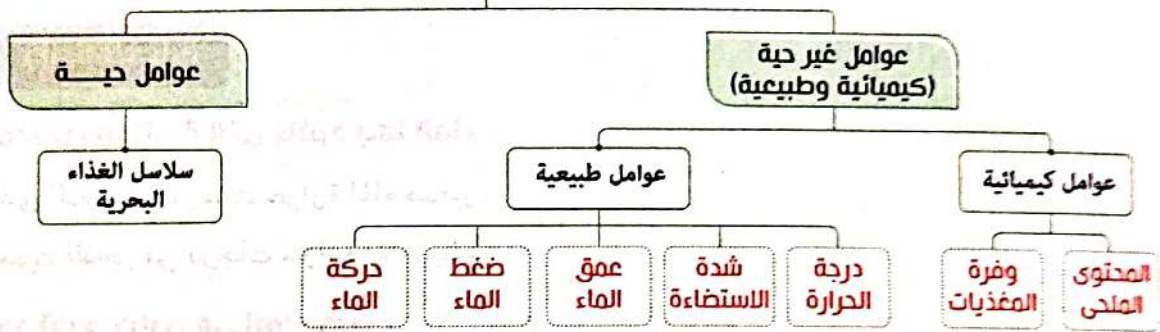
البيئة البحرية

تغطي مياه البحار والمحيطات والخلجان والأنهار حوالى ٧٢٪ من سطح الأرض، فيما يعرف بـ «الغلاف المائى» وتكون بيئات مناسبة لكثير من الأحياء الدقيقة والنباتية والحيوانية.

يشكل النظام البيئى البحرى بيئة ثابتة نسبياً عن البيئات الأرضية نظراً لاتصال مياه البحار والمحيطات ببعضها البعض، بينما فى البيئات الأرضية تتفاوت الظروف الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية نظراً لانفصالها على شكل قارات وجزر متباعدة.

يمكن دراسة البحار كنظام بيئى متصل أو على شكل أنظمة أصغر كالبينة الساحلية أو العميقة أو جزء معين من أى بحر أو محيط حسب الظروف فى كل منها.

العوامل التى تتحكم (تؤثر) فى النظام البيئى البحرى



أولاً العوامل غير الحية (الكيميائية والطبيعية)

أ المحتوى المالح

العوامل التى تتوقف عليها درجة تركيز الأملاح المذابة فى مياه البحار :

كثية الأمطار أو المياه الساقطة من المصبات أو الثلجات القطبية.

درجة تبخر المياه بفعل الحرارة السائدة.

يبلغ متوسط درجة الملوحة (تركيز الأملاح) فى مياه البحار حوالى ٣٥ جرام/لتر، وتتفاوت هذه الدرجة تبعاً لظروف المناخ حول المياه، فمثلاً :

- ترتفع درجة الملوحة فى مياه البحر الأحمر والخليج العربى إلى ٤٠ جرام/لتر أو أكثر بسبب زيادة التبخر ونقص الأمطار أو مصبات الأنهار.

- تقل درجة الملوحة فى مياه بحر الشمال وبحر البلطيق إلى ٢٠ جرام/لتر أو أقل بسبب نقص التبخر وزيادة السيول ومصبات الأنهار.

أهم الأملاح المذابة في مياه البحار والمحيطات :

كلوريد الصوديوم وكلوريد الماغنيسيوم وكلوريد البوتاسيوم وبيكربونات الكالسيوم وأملاح البروم واليود. نسب قليلة جداً من أملاح الفوسفات والنترات والمنجنيز والحديد والنحاس والنيكل وبعض العناصر المشعة.

ب وفرة المغذيات

- تتوفر أملاح الفوسفات والنترات في المياه السطحية مما يساعد في تكوين البروتين في خلايا النباتات البحرية والذي يعمل على نمو تلك النباتات وتكاثرها.
- تدور هذه الأملاح بين الأحياء والمياه في دورات منتظمة تبدأ بتحررها من أجسام الأحياء بعد موتها وترسبها نحو القاع.
- كلما كانت المياه متحركة وبها تيارات صاعدة كلما توافرت العناصر المغذية فيها، مما يعمل على ازدهار الحياة النباتية في طبقات المياه العليا، وبالتالي زيادة الحيوانات التي تتغذى عليها فتكثر الأسماك تبعاً لذلك.
- وبالتالي تُعد وفرة المغذيات في أي منطقة بحرية مؤشراً على وفرة الإنتاج السمكي فيها.

ج درجة الحرارة

الخصائص الحرارية التي ينفرد بها الماء :

- مدى التغير في درجات حرارة الماء صغير.
- يحدث التغير في درجات حرارة الماء ببطء.

يوجد تدرج حراري في الماء حيث :

تتباين درجات حرارة مياه البحار والمحيطات بين المناطق الاستوائية والقطبية مما يسيطر على توزيع العديد من الكائنات الحية حيث تكون درجة الحرارة في مياه البحار الدافئة قرب خط الاستواء حوالي 30°C وتقل تدريجياً كلما اتجهنا شمالاً أو جنوباً حتى تصل إلى درجة التجمد عند القطبين.

تتدرج درجة الحرارة في الهبوط من السطح إلى القاع حتى تصل إلى 2°C أو أقل، فعندما تنخفض درجة حرارة المياه السطحية في المناطق القطبية إلى 3°C يتمدد الماء (تمدد شاذ بعكس جميع السوائل) وتصبح كثافته أقل، فيطفو على السطح ثم يتجمد مما يحافظ على الأحياء المائية أسفل من التجمد.

تتغير درجة الحرارة في المياه السطحية حسب الفصول وتقلبات الجو وعوامل المناخ،

مثال : يختلف توزيع درجة حرارة مياه إحدى البحيرات من موسم لآخر، ففي فصل الصيف ترتفع درجة حرارة المياه السطحية بينما تكون درجة حرارة مياه القاع منخفضة، وفي فصل الشتاء يحدث العكس.

تخزن مياه البحر كمية كبيرة من الحرارة التي تمتصها من أشعة الشمس نهاراً ثم تسربها ليلاً إلى الفضاء واليابسة المحيطة مما يوفر الدفء والاستقرار الحراري للمناطق الساحلية على عكس المناطق القارية البعيدة عن البحار والتي تتقلب فيها درجة الحرارة ليلاً ونهاراً وفي الفصول المختلفة.

اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

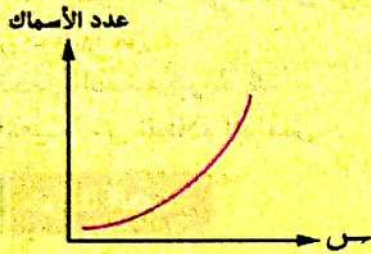
١ أى مما يلى يعبر عن مراحل زيادة المحتوى الملحي فى نظام بحرى ؟

- ① ارتفاع الحرارة — ارتفاع معدل البخر — نقص كمية الماء — زيادة تركيز الأملاح
 ② ارتفاع معدل البخر — نقص كمية الماء — ارتفاع الحرارة — زيادة تركيز الأملاح
 ③ نقص كمية الماء — ارتفاع معدل البخر — ارتفاع الحرارة — زيادة تركيز الأملاح
 ④ ارتفاع الحرارة — نقص كمية الماء — ارتفاع معدل البخر — زيادة تركيز الأملاح

٢ المحتوى الملحي لـ ٥ لتر من مياه البحر الأحمر هو

- ① ٤٠ جم ② ٢٠٠ جم ③ ١٠٠ جم ④ ٢٠ جم

٣ من الشكل البيانى المقابل، الحرف (س) يمثل



- ① تيارات مائية هابطة
 ② فترات إظلام طويلة
 ③ نسبة النترا والفوسفات
 ④ نسبة الكبريتات والكربونات

د شدة الاستضاءة

تعتمد شدة الاستضاءة فى البحار على كمية الضوء النافذ خلال ماء البحر (حيث ينعكس جزء منه على سطح الماء ويمتص جزء آخر وينفذ الجزء المتبقى إلى عمق معين).

يتوقف العمق الذى يصل إليه الضوء النافذ على طول موجة الضوء، حيث نجد أن :

- الأشعة الحمراء (طويلة الموجة) : تمتص فى الطبقات العليا للماء.
 - الأشعة الزرقاء والبنفسجية (قصيرة الموجة) : تنفذ إلى المياه الأكثر عمقاً (لذا تظهر مياه البحر باللون الأزرق).
- لذلك :

① تكون المياه السطحية جيدة الاستضاءة حتى عمق ٢٠٠ متر تقريباً.

② تقل الإضاءة تدريجياً حتى عمق ٥٠٠ متر تقريباً.

③ يتلاشى الضوء بعد ٥٠٠ متر، حيث يسود الظلام التام باقى عمق الماء.

دور الضوء النافذ فى المياه السطحية للبحار فى توزيع الكائنات البحرية :

تنتشر الكائنات النباتية حيث يوجد الضوء لتقوم بعملية البناء الضوئى وتخفى تماماً عن المياه المظلمة ويؤثر ذلك فى توزيع الأحياء التى تعتمد على تلك الكائنات النباتية فى غذائها.

هـ عمق الماء

يختلف عمق الماء من مكان إلى آخر كالتالي :

- عند الشواطئ والخلجان يصل إلى بضعة أمتار.
- في بعض المحيطات يصل إلى ١٠ كيلومتر أو أكثر حيث توجد الخنادق السحيقة.
- في البحر المتوسط يصل إلى حوالي ٤٠٠٠ متر
- في البحر الأحمر لا يتجاوز ٢٥٠٠ متر
- في الخليج العربي لا يتعدى ٨٠ متر

و ضغط الماء

- يتعذر على الإنسان الغوص للأعماق بدون جهاز غطس لأن ضغط عمود الماء يتزايد بمعدل واحد ضغط جوى لكل ١٠ متر تحت سطح الماء، بالإضافة إلى الضغط الجوى على سطح البحر، فمثلاً :
- عند عمق ٢٠ متر يتحمل ضغطاً يساوى ٣ ضغط جوى،
- وعند عمق ١٠٠ متر يتحمل ضغطاً يساوى ١١ ضغط جوى
- جميع الحيوانات التي تعيش في الأعماق مزودة بقدرات جسمية وفسولوجية، حتى تمكنها من :
- تحمل الضغط الزائد للماء.
- المعيشة في الظلام الدامس.
- تحمل البرودة الشديدة.

$$\frac{\text{الضغط}}{\text{في الماء}} = \frac{\text{العمق}}{١٠} + ١$$

ز حركة الماء

العوامل المؤثرة على الحركة السطحية للمياه (الأمواج) :

- ١ اتجاه الرياح.
- ٢ حركة المد والجزر.
- ٣ موقع الشاطئ من المساقط والمصب.

العوامل التي توجه التيارات المائية السطحية أو الرأسية لتتخذ مسارات معينة :

- ١ حركة دوران الأرض.
 - ٢ اختلاف درجة الحرارة التي تؤثر على كثافة الماء.
- ويؤثر ذلك على توزيع الأحياء البحرية وانتشارها.

64 اختر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ الفرق في الضغط الواقع على الطحالب الحمراء والطحالب البنية عند تواجدهما على أقصى عمق تحدث فيه عملية البناء الضوئي لهما يكون حوالي

- ١ (أ) ١ ض.ج (ب) ١,٥ ض.ج (ج) ٢,٥ ض.ج (د) ٣,٥ ض.ج

٢ عمق الخليج العربي يعادل

- ١ (أ) نفس درجة ملوحته (ب) نصف درجة ملوحته (ج) ضعف درجة ملوحته (د) ربع درجة ملوحته

ثانياً العوامل الحية

تشمل سلاسل الغذاء البحرية التي تربط بين الأحياء البحرية المختلفة :

مكونات سلاسل الغذاء البحرية

أ الهائمات أو العوالق البحرية (بلاكتون Plankton)

- هي كائنات نباتية أو حيوانية دقيقة الحجم أو مجهرية، تحملها الأمواج بلا مقاومة نظراً لضآلة أجسامها.
- تنتشر غالباً في الطبقات السطحية للنظام البحرى وعلى امتداد المنطقة المضيق من عمود الماء.
- تتمثل في حلقتين من سلاسل الغذاء البحرية، هما :

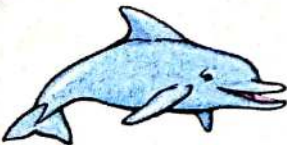
<p>* تشمل الهائمات النباتية، وهي :</p> <p>- مجموعة كبيرة تحوى مادة الكلوروفيل التي تمتص الطاقة الضوئية النافذة لبناء المواد الغذائية لذلك فهي تعتبر كائنات منتجة للغذاء وتمثل حجر الأساس حيث تقوم بتحضير الغذاء وإمداد الحيوانات البحرية به كغذاء عشبي.</p> <p>- قد تكون طحالب بحرية طافية أو مثبتة بالصخور الشاطئية تقوم بتحضير الغذاء.</p>	<p>الحلقة الأولى (كائنات منتجة)</p>
<p>* تشمل الهائمات الحيوانية، وهي :</p> <p>- مجموعة كبيرة تتغذى على الهائمات النباتية وتوجد بالقرب منها في المياه السطحية.</p> <p>- الأوليات والديدان والقشريات الدقيقة واليرقات المختلفة.</p>	<p>الحلقة الثانية (أكلات عشبي)</p>



ب مجموعة آكلات اللحوم

تتمثل في عدة حلقات في سلاسل الغذاء البحرية، هي :

<p>* تشمل العديد من :</p> <p>- الأسماك الصغيرة.</p> <p>- القشريات.</p> <p>- الرخويات.</p>	<p>الحلقة الثالثة</p>
<p>* تشمل الأسماك الكبيرة التي تتغذى على القشريات والأسماك الصغيرة.</p>	<p>الحلقة الرابعة</p>
<p>* تشمل :</p> <p>- الأسماك الأكبر حجماً كسمك القرش.</p> <p>- الثدييات البحرية كسباع البحر والدلافين.</p> <p>- بعض الطيور البحرية كالنورس والعقاب والبطريق.</p>	<p>الحلقة الخامسة</p>
<p>* تشمل الحيتان التي تفترس ما تطوله من الحيوانات السابقة.</p>	<p>الحلقة السادسة</p>



يتربع الإنسان على قمة هرم الغذاء البحرى فهو يصيد الأسماك والقروش والحيتان.

ج مجموعة الكائنات الرمية

توجد بين حلقات سلاسل الغذاء، وتشمل :

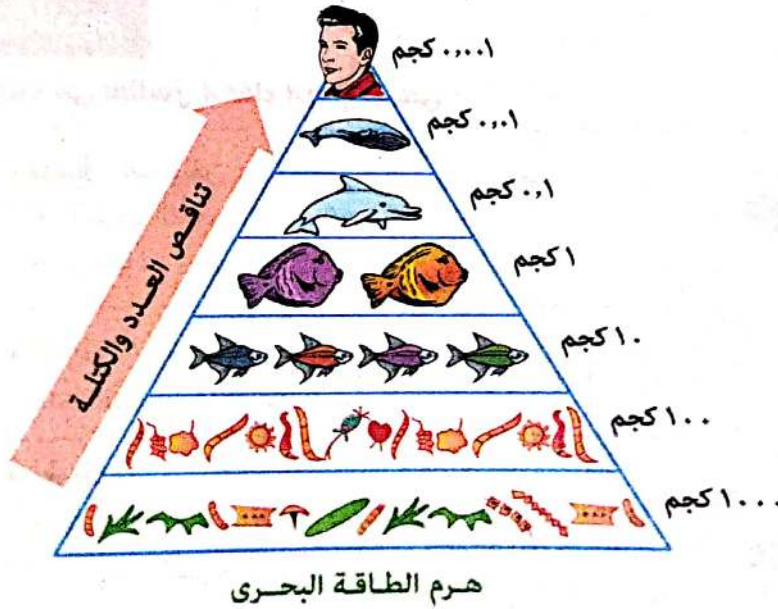
الديدان وأسمك القاع التي تتغذى على أشلاء الحيوانات الميتة وبقاياها المتساقطة من السطح.

البكتيريا والفطريات المحللة التي تحلل أجسام الكائنات البحرية الميتة إلى عناصرها البسيطة (المركبات الكيميائية) التي تعود للبيئة وتدور مع التيارات البحرية وحركة الأمواج إلى المياه السطحية لتشارك في بناء الهائمات النباتية من جديد.

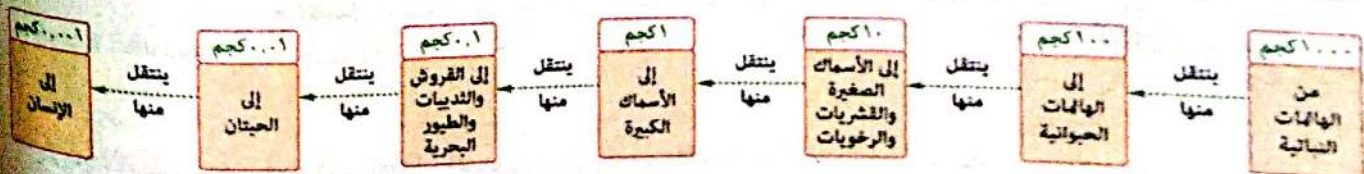
وهكذا تكتمل حلقات السلسلة البحرية التي تبدأ بالكائنات المنتجة للغذاء ثم المستهلكة وتنتهي بالكائنات المحللة فتدور بذلك المركبات الكيميائية بين أحياء النظام البحرى والماء.

سمات الحياة البحرية [خصائص السلسلة الغذائية البحرية]

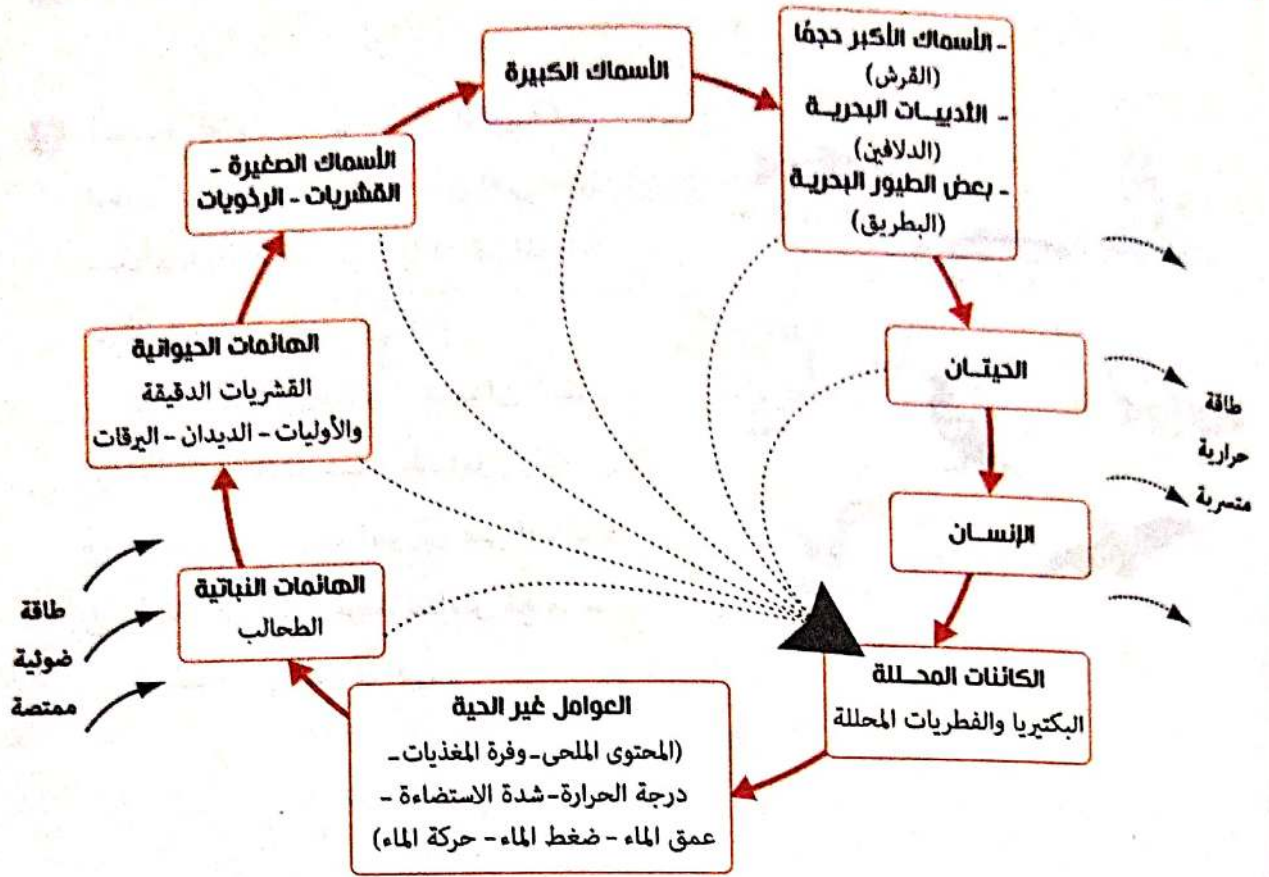
١ تعدد وطول حلقات سلاسل الغذاء البحرية لأن معظم حلقات السلسلة البحرية آكلة لحوم مفترسة عدا القليل منها آكلة نباتات (كالهائمات الحيوانية)، مما يؤدي إلى إهدار (فقد) نسبة كبيرة من الطاقة خلال انتقالها من حلقة لأخرى.



٢ تتناقص الطاقة للعُشر ($\frac{1}{10}$) تقريباً عند الانتقال من مستوى غذائى لآخر، فمثلاً :



١ نموذج لكانات ومكونات النظام الإيكولوجي البحري :



٢ تجرى البحوث حول تنمية الهائمات النباتية والحيوانية (البلانكتون) وجمعها، حيث :

- يمكن الاستفادة بنسبة أكبر من الطاقة الإنتاجية للبحار بالاعتماد على الحلقات الغذائية الأولى في السلسلة وليس التالية أو الأخيرة حيث إن الطاقة تتناقص إلى العُشر تقريباً عند الانتقال من مستوى غذائي إلى مستوى غذائي أعلى.

- تستخدم كغذاء للإنسان أو كعلف للماشية لتوافرها وسرعة تكاثرها ووفرة ما بها من طاقة.

65 اختر نفسك

مجاب عنها

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ النظام البحري مثال لإهدار الطاقة ويرجع ذلك لجميع ما يلي ماعدا

- ① غياب الضوء عن الأعماق
- ② طول السلاسل البحرية
- ③ تعدد الحلقات الغذائية
- ④ كثرة الأنواع المفترسة

٢ نسبة الطاقة التي تنتقل للرخويات من الطحالب هي

د ٢٠٪

ج ١٠٪

ب ١٪

ا ٠,١٪

٣ المخطط المقابل يمثل شبكة غذائية في

البحيرات العظمى، العبارة الألى يمكن

استنتاجها بالاعتماد على البيانات فى المخطط

هى أن

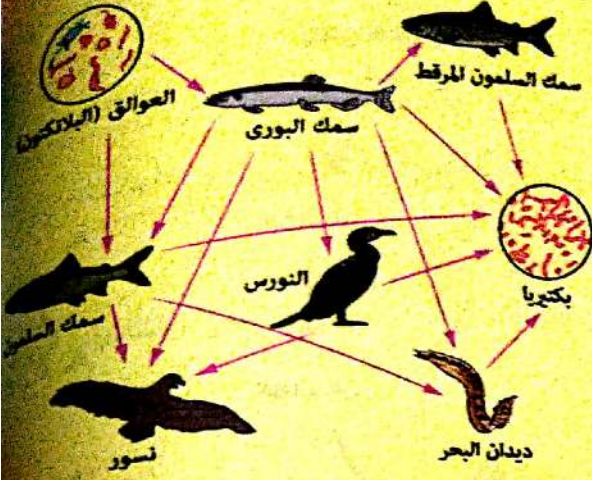
ا سمك السلمون مفترس للديدان البحرية

ب البلانكتون تحلل سمك السلمون والجرى

ج النسور تتنافس مع النورس على البكتيريا

د سمك السلمون المرقط يتنافس مع سمك

السلمون على أسماك الجرى



لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام

t.me/aldhiha2021



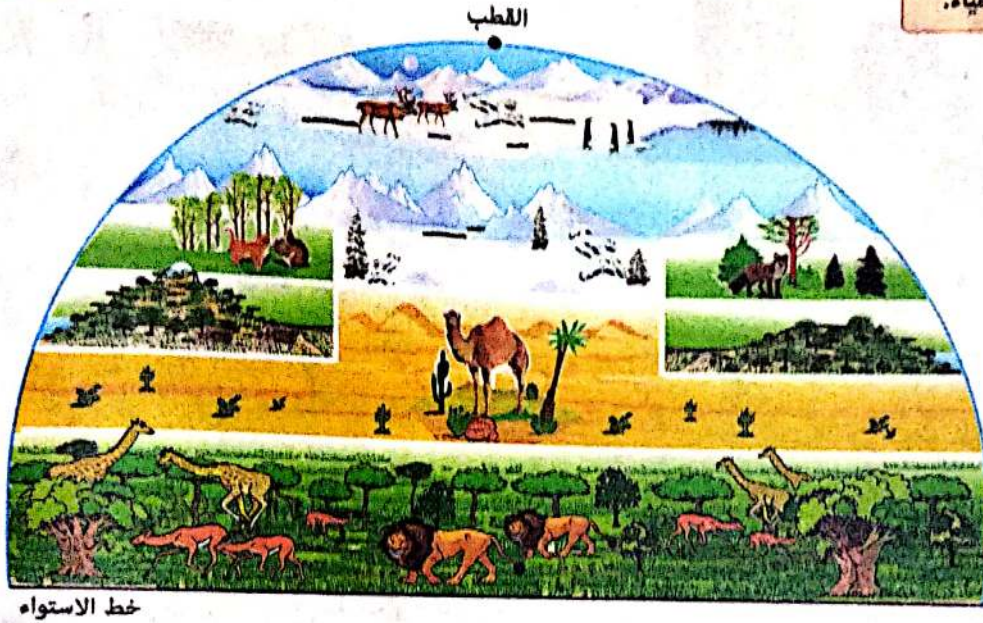
مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يتعرف على خصائص البيئة الصحراوية.
- يفسر بعض المشكلات التي تواجه الكائنات الحية في بيئاتها الصحراوية.
- يحلل بعض الرسوم مثل هرم الطاقة وشبكة الغذاء الصحراوية.
- يقارن بين السلاسل الغذائية البحرية والسلاسل الغذائية الصحراوية.

البيئات الأرضية (البرية) أكثر تنوعاً من البيئات المائية.
تنقسم البيئات الأرضية إلى عدد من الوحدات أو النظم الإيكولوجية الكبرى التى تتوزع على سطح الأرض كالحزمة عريضة، حيث:

- تبدأ عند القطبين بمنطقة التندرا شديدة الرطوبة والبرودة قليلة الأحياء.
- ثم عدة مناطق تتدرج من الغابات الصنوبرية إلى متساقطة الأوراق ثم إلى المراعى فالصحراء.
- تنتهى عند خط الاستواء بمنطقة الغابات الاستوائية شديدة الرطوبة وكثيفة الأشجار مزدهمة الأحياء.



البيئة الصحراوية

- تشغل الصحراء حوالى $\frac{1}{3}$ مساحة اليابسة، وتنتشر حول دائرة عرض 30° شمال وجنوب خط الاستواء فى شمال أفريقيا ووسط آسيا والجزيرة العربية وأمريكا الجنوبية وأستراليا.
- تقدر مساحة الصحراء الكبرى التى تمتد من المحيط الأطلنطى غرباً إلى البحر الأحمر شرقاً بحوالى ٣,٥ مليون ميل مربع وهى تجمع بين التراكيب الجبلية الصخرية، والكثبان الرملية، والمسطحات الرسوبية.

طبيعة البيئة الصحراوية :

- قاحلة شديدة الجفاف.
- شديدة الحرارة نهاراً والبرودة ليلاً.
- كثيرة العواصف.
- شديدة الضوء.
- ورغم صعوبة الحياة فى البيئة الصحراوية حيث تكاد تنعدم الحياة فى بعض مناطقها، لكن فى البعض الآخر يوجد العديد من الأحياء النباتية والحيوانية التى تكيفت لتحمل هذه الظروف.

مسابقات

اختبر نفسك

أكثر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

المساحة التي تشغلها الصحارى من سطح الأرض تقدر بحوالى

(ب) ٢٨ ٪

(د) ٢٠ ٪

(أ) ٦ ٪

(ج) ٣٠ ٪

السلسلة الغذائية فى النظام البيئى الصحراوى

الكائنات المنتجة

تمثل فى الغطاء النباتى المتناثر، وهو نوعان :

* نباتات حولية : تظهر عقب سقوط الأمطار فى الشتاء فقط وتختفى بحلول الجفاف فى الصيف بعد ترك بذورها فى التربة.
وعلى ذلك فالكساء الخضرى المؤقت عبارة عن نباتات عادية غير متخصصة تمامًا لحياة الصحراء، حيث يرتبط وجودها بوفرة الماء فى التربة.

الكساء
الخضرى
المؤقت

* نباتات صحراوية حقيقية : فى شكل أعشاب وشجيرات وأشجار معمرة تنمو متباعدة، وهى تتميز بالآتى :

- وجود غطاء سميك من الكيوتين للحماية من البخر.
- اختزال الأوراق للاحتفاظ بالماء من عوامل النتح.
- زيادة نسبة المجموع الجذرى إلى نسبة المجموع الخضرى فى الطول أو الوزن أو الحجم حيث وصلت فى بعض النباتات إلى (٨٠ متر مجموع جذرى : ٣,٥ متر مجموع خضرى).



نباتات صحراوية

- وجود نوعين من الجذور، حيث يمتد أحدهما رأسياً إلى أعماق التربة لامتصاص الماء الجوفى العميق، ويمتد الآخر أفقياً تحت سطح التربة لامتصاص قطرات الندى المتساقطة صباحاً على سطح التربة، وذلك للاستفادة القصوى من الماء النادر فى الصحراء.

الكساء
الخضرى
الدائم

ب الكائنات المستهلكة

تنقسم إلى :

أكلات عشب
(المستهلك
الأول)

* تتغذى على النباتات الصحراوية، ومن أمثلتها :

- الحشرات الصحراوية (كالجراد والخنفس) وبعض الزواحف التي تتكيف عن طريق اكتساب أغشية جافة محكمة حول أجسامها للاحتفاظ بالماء.
- الثدييات الصحراوية (مثل القوارض والغزلان) التي تتكيف عن طريق الآتي :
 - معظمها ينشط ليلاً أو في الصباح الباكر ويختبئ بالنهار في حفر أو كهوف رطبة.
 - يتركز بولها ويشع عرقها جداً للاقتصاد في الماء.
 - تتميز بحس حاد في السمع والشم والبصر.
 - بعضها لا يقرب الماء طيلة حياته، مثل اليرابيع التي تستخلص الماء من البذور والنباتات العصارية التي تتغذى عليها.



اليربوع

* تتغذى على حيوانات أخرى في الصحراء، ومن أمثلتها :

- بعض الثعابين وثعالب الفنك والطيور الجارحة وغيرها من الحيوانات :
- تعتمد على دم الفرائس (كاليرابيع) كمصدر للماء في البيئة الصحراوية الجافة.
- أعدادها قليلة للتوازن مع أعداد فرائسها غير المتوفرة في تلك البيئة الفقيرة في الإنتاج.
- تتميز بحس حاد في السمع والشم والبصر من أجل التعايش في هذه البيئة الصحراوية.
- مثل ثعلب الفنك له أذان كبيرة لتجميع الموجات الصوتية من مسافات بعيدة وللمساهمة في إشعاع الحرارة من الجسم.



ثعلب الفنك

أكلات لحوم
(المستهلك
الثاني)

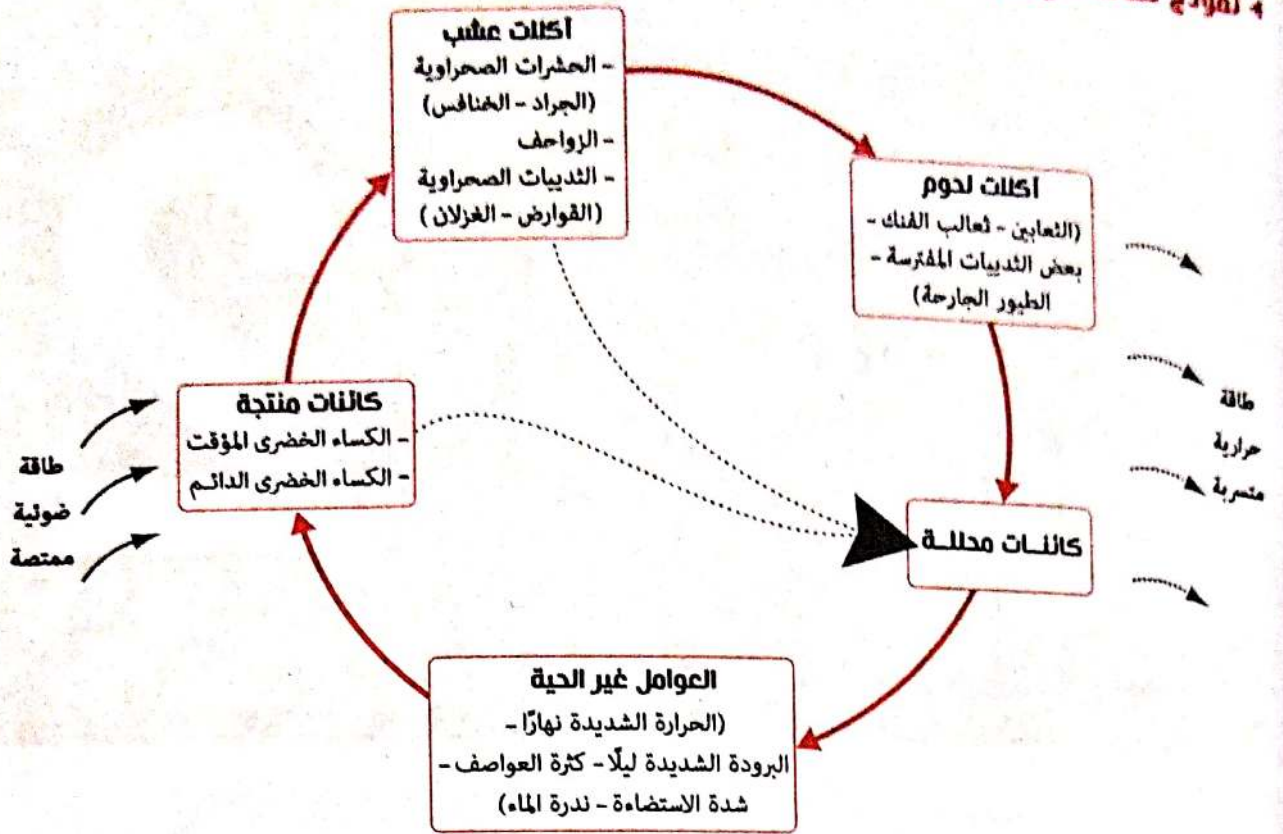
ج الكائنات المحللة

◀ تعيد البكتيريا والفطريات المحللة للنظام البيئي عناصره لكي تدور بعد ذلك مرات ومرات عديدة.

ملاحظات

- عدد حلقات السلسلة الغذائية في النظام البيئي الصحراوي قليل أو محدود (٣ : ٤ حلقات).
- تنساب الطاقة وتتبدد بالنظام الصحراوي كما بالنظام البحري.

٤ نموذج لكائنات ومكونات النظام البيولوجي الصحراوي :



٦٧ اختبار نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ التكيف مع ندرة الماء تتميز النباتات الصحراوية بـ

- أ) أشجار شاهقة الارتفاع
 ب) أشجار تنمو متقاربة
 ج) أوراق عريضة كبيرة الحجم
 د) جذور عميقة أو أفقية

٢ يحصل ثعلب الفنك على الماء مباشرةً من

- أ) أوراق النباتات الحولية
 ب) حفر أنفاق عميقة
 ج) أوراق النباتات العصارية
 د) افتراس اليرابيع



استنزاف الموارد البيئية

الباب

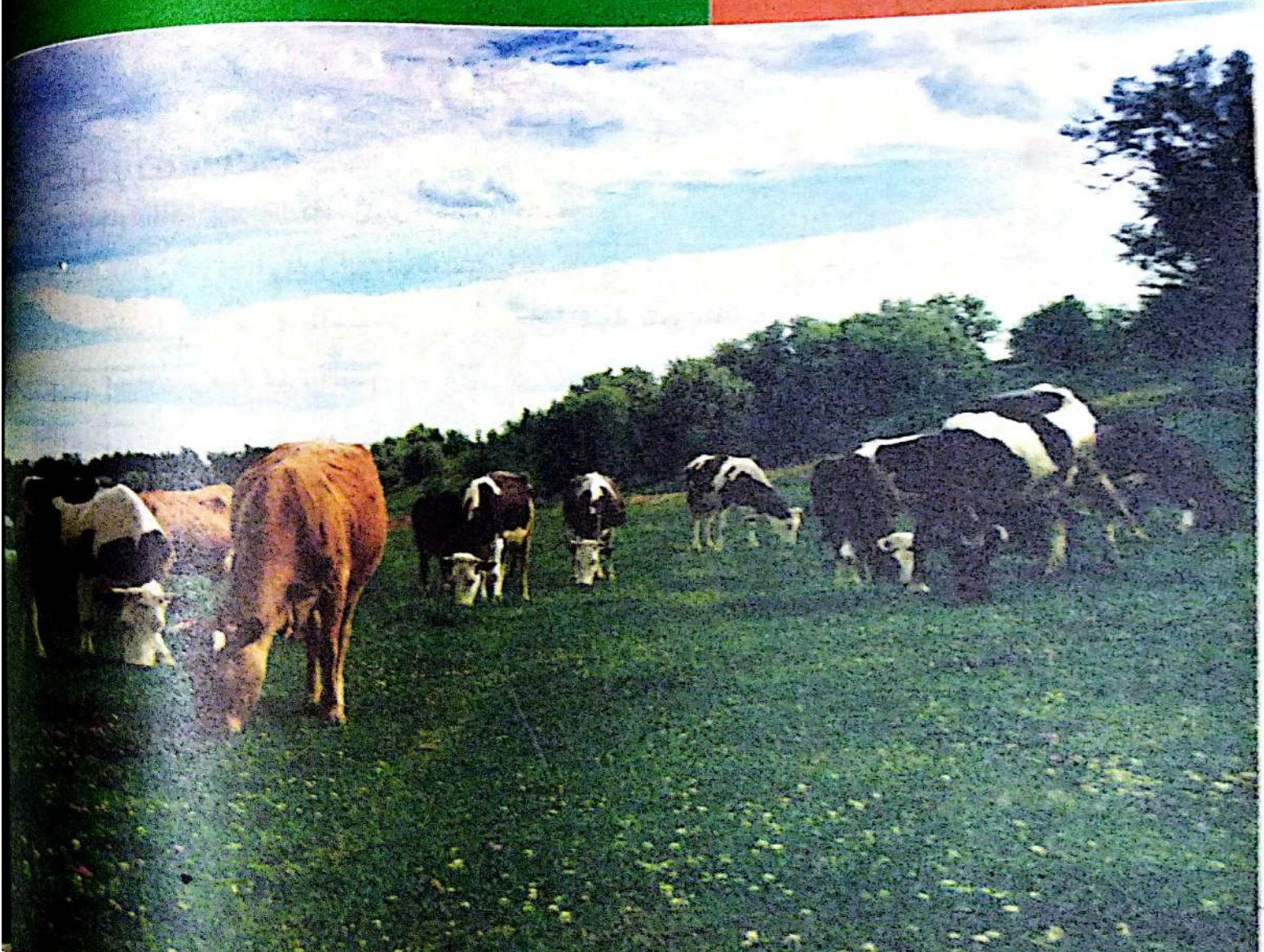
2

الدرس الأول

مشكلة استنزاف الموارد البيئية

الدرس الثاني

تابع مشكلة استنزاف الموارد البيئية





مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادرًا على أن :

• يقارن بين الموارد المتجددة والموارد غير المتجددة.

• يوضح جوانب استنزاف الموارد البيئية.

• يفسر أسباب استنزاف التربة الزراعية.

• يفسر تدهور المراعى الطبيعية ونتائجه.

• يفسر تدهور الغابات الطبيعية ونتائجه.

المورد البيئي

كل ما يوجد في البيئة الطبيعية من مكونات لا دخل للإنسان في وجودها أو تكوينها ولكنه يعتمد عليها في شئون حياته من مأكّل ومسكن وملبس.

أنواع الموارد البيئية

للموارد البيئية أنواع متعددة، ومنها :

الموارد غير المتجددة

* موارد مؤقتة تختفي من البيئة عاجلاً أو آجلاً ويتوقف ذلك على حُسن تعامل الإنسان معها أو سوء استغلاله لها.
* **أمثلة:** البترول - الفحم - الغاز الطبيعي - المعادن (فلزات ، لافلزات).

الموارد المتجددة

* موارد تظل متوافرة في البيئة الطبيعية لقدرتها على الاستمرار والتجديد ما لم يتسبب الإنسان في انقراضها أو استنزافها وتدهورها.
* **أمثلة:** النبات - الحيوان - الماء - الهواء - التربة.

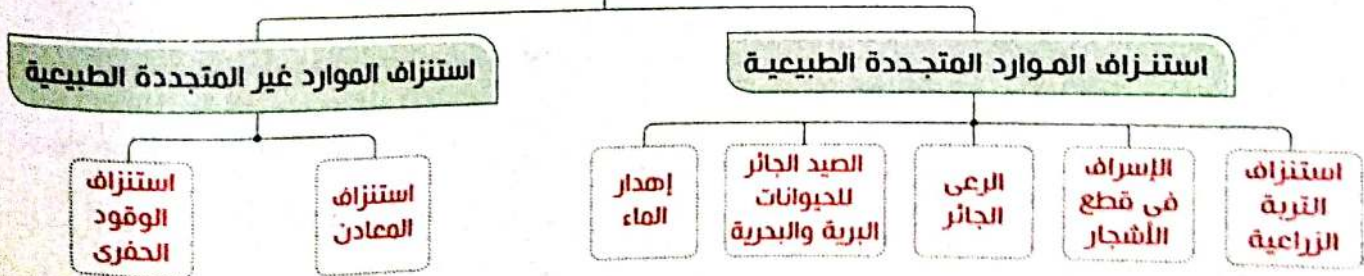
مشكلة استنزاف الموارد البيئية

تلبى البيئة مطالب الإنسان وتشبع الكثير من رغباته واحتياجاته، ولكن السعى إلى إشباع مختلف الحاجات البشرية مع الزيادة السريعة في السكان أدى إلى :

- تزايد الضغوط على البيئة باستنزاف مواردها حتى أوشك الكثير منها على النضوب.
- بدأ الإنسان يعاني من الآثار المباشرة لسوء استخدام الموارد الطبيعية.

وتنبه العلماء لذلك فأوصوا بضرورة الاقتصاد في استهلاك الموارد، لذا أصبح استنزاف الموارد وإهدار مقومات البيئة مشكلة ملحة ينبغي التصدي لها لوقفها والعمل على علاج آثارها.

مظاهر استنزاف الموارد البيئية



استنزاف الموارد المتجددة الطبيعية

أولاً

استنزاف التربة الزراعية

تكونت التربة الزراعية بوادي النيل خلال ملايين السنين بفعل ما يجلبه نهر النيل من طمي من جبال الحبشة. كان المصريون القدماء من أوائل الشعوب التي تعلمت الزراعة وكانوا يزرعون الأرض مرة واحدة في العام عقب فيضان النيل.

الأخطاء التي تسبب استنزاف التربة الزراعية (مظاهر الاستنزاف)

١ تعامل المزارعين غير السوي في الزراعة

- ① تعميم الزراعات وحيدة المحصول (أى تكرار زراعة المحصول الواحد فى نفس التربة لسنوات متتالية) يُعد من أكبر الأخطاء، حيث يؤدي إلى الحصول على بعض الفوائد الاقتصادية إلا أنها فوائد مؤقتة لما يسببه من إنهك للتربة وافتقارها إلى بعض العناصر الغذائية الضرورية للنبات، لذلك تعلم الإنسان من واقع خبرته ألا يزرع نفس النوع لعامين متتاليين فى نفس التربة بل عليه أن ينوع ما يزرع.
- ② استخدام الأسمدة الكيميائية بدلاً من الأسمدة العضوية التي انعدم استخدامها تماماً فى المزارع الكبيرة التي تعتمد على الزراعات وحيدة المحصول، يؤدي ذلك إلى تدهور التربة وجعلها أكثر تعرضاً للانجراف، وذلك للدور الرئيسى الذى تلعبه الأسمدة العضوية فى البيئة الطبيعية، حيث إنها تنشط عمل الكائنات الحية الموجودة فى التربة وتدخل فى سلاسل الغذاء فتكسب التربة خصائص طبيعية مرغوبة.
- ③ الإفراط فى استخدام المبيدات الحشرية والفطرية،

يؤدي إلى :

- القضاء على حشرات نافعة كانت تتغذى على حشرات أخرى ضارة مما جعل الأخيرة تتحول إلى آفات زراعية.
- تلوث التربة وموت ديدان الأرض التي كانت تقوم بتهوية التربة، وتوفير النيتروجين.
- فقدان البكتيريا العقدية التي تقوم بتثبيت النيتروجين لميزاتها الشكلية والوظيفية.



استخدام المبيدات

وسائل علاج مشكلة تعامل المزارعين غير السوي في الزراعة :

- ① عدم زراعة محصول واحد لسنوات متتالية واتباع نظام الدورات الزراعية.
- ② استخدام الألياف الصناعية بدلاً من القطن لتوفير الأراضي لزراعة محاصيل الحبوب.
- ③ تحويل المخلفات الزراعية إلى سماد عضوى.
- ④ تحويل المواد العضوية فى القمامة إلى سماد عضوى.
- ⑤ تنظيم استخدام الأسمدة والمبيدات الكيميائية.

٢ تجريف التربة الزراعية

التجريف

إزالة الطبقة العليا من سطح التربة لاستخدامها فى صناعة الطوب.

السبب : استخدام الطمى فى صناعة الطوب بهدف الكسب السريع.

النتائج والمخاطر :

- تعرض التربة الزراعية فى مصر إلى عملية تخريب واسعة نتج عنها تدمير الأراضى الزراعية.
- القضاء على التربة التى تكونت خلال ملايين السنين فأصبحت غير صالحة للزراعة.
- أصبحت الأرض المزروعة فى مصر لا تفى بحاجة السكان من المحاصيل المختلفة (هذا فى الوقت الذى تركز فيه الدولة الجهود لزيادة الرقعة الزراعية) مما جعل عملية التجريف تأخذ بعداً خطيراً.
- زادت خطورة التجريف بعد بناء السد العالى والذى تسبب فى حجب ترسيب الطمى عن التربة فى الوادى، كما كان يحدث كل عام أثناء الفيضان.

وسائل علاج مشكلة تجريف التربة :

1 صناعة الطوب من الطفلة والأسمنت والرمل وغيرها من المواد بدلاً من الطمى.

2 إصدار القوانين التى تجرم تجريف التربة.

ملاحظات

- الانجراف يحدث بفعل العوامل الطبيعية.
- التجريف يحدث بفعل الإنسان.

٣ الزحف العمرانى

الزحف العمرانى

اتساع زمام المدن على حساب المساحات القابلة للزراعة حولها.

السبب : تزايد سكان مصر زيادة كبيرة حتى أصبح معدل النمو السكانى مرتفع جداً وبالتالي زادت الحاجة إلى توفير المأكل والملبس والسكن والخدمات الأخرى كبناء المدارس والمستشفيات وغيرها.

النتائج :

- زحف السكان على الأراضى الزراعية الخصبة لبناء المساكن وإقامة المشاريع وبذلك اتسع زمام المدن على حساب المساحات القابلة للزراعة وذلك بالرغم من قيام الدولة بمشروعات الإصلاح الزراعى لتوفير الغذاء، فما يتم استصلاحه من الأراضى ورغم ما تتكلفه عمليات الإصلاح من نفقات يضيع مقابله مساحات من الأراضى الخصبة وفيرة الإنتاج على امتداد الوادى والدلتا.

- ضياع حوالى ٣٠,٠٠٠ فدان سنوياً من الرقعة الزراعية، مما أدى إلى نقص الإنتاج الزراعى.

فمثلاً يمكننا القول أن مساحة الأراضى الزراعية التى أضافها السد العالى قد أهدر الإنسان المصرى فى مقابله أراضى خصبة كانت تنتج أضعاف ما تنتجه الأراضى المستصلحة.

معلومة إثرائية

- للسد العالي العديد من الإيجابيات، منها :
- ① حماية مصر من الفيضان.
 - ② توفير الماء اللازم للرى طوال العام.
 - ③ توليد الكهرباء.
 - ④ زيادة المساحات الزراعية.

وسائل علاج مشكلة الارتفاع العمرالى :

- ① إنشاء المدن الجديدة فى الأراضى الصحراوية غير المزروعة وإقامة المشروعات الصناعية بها.
- ② توفير المرافق والمساكن والمدارس ومختلف الخدمات بالمدن الجديدة.
- ③ إصدار الدولة التشريعات التى تجرم البناء على الأراضى الزراعية.

مجاب عنها

اختبر نفسك

انتر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ يعتبر الحديد من الموارد

- أ) المحدودة التى تتناقص بالاستخدام
- ب) المحدودة التى لا تتأثر بالاستخدام
- ج) المتوفرة التى تزداد بالاستخدام
- د) المتوفرة التى لا تتأثر بالاستخدام

٢ اتباع نظام الدورات الزراعية يؤدى إلى

- أ) ثبات نسب العناصر فى التربة
- ب) افتقار التربة لبعض العناصر
- ج) زيادة استخدام الأسمدة الكيميائية
- د) زيادة استخدام المبيدات الحشرية

٣ رغم إيجابيات السد العالي الكثيرة إلا أنه قد يسبب أضرار منها

- أ) قلة خصوبة التربة
- ب) قلة أنواع المحاصيل الزراعية
- ج) زيادة الطمى فى التربة الزراعية
- د) زيادة الرقعة الزراعية

ب الإسراف فى قطع الأشجار

« أهمية الأشجار للبيئة :

<p>١</p> <p>فى المناطق الصناعية</p>	<p>* تعمل الأشجار كمصفاء طبيعية لغاز ثانى أكسيد الكربون (CO_2)، وكمصدر لغاز الأكسجين (O_2).</p>
<p>٢</p> <p>فى المناطق الزراعية</p>	<p>* تعمل الأشجار كمصفاء طبيعية لغاز ثانى أكسيد الكربون (CO_2)، وكمصدر لغاز الأكسجين (O_2). * تعمل الأشجار كمصدات للرياح والسيول لحماية المزروعات. * توفر الظل والخشب.</p>
<p>٣</p> <p>فى الغابات</p>	<p>* تتحلل أوراق الأشجار التى تسقط دورياً على التربة لتكون «دبال» يغذى التربة ويحافظ على خصوبتها. * تؤمن الأشجار درجة حرارة ثابتة تقريباً للحيوانات البرية، لذلك تعتبر الغابة ملجأ ومكان مناسب لحياتها. * تعتبر الغابات موارد متجددة يقطع الإنسان الكثير من أشجارها للحصول على الأخشاب والسليلوز اللازمين لصناعة الورق والملابس.</p>

الدبال

أوراق الأشجار المتحللة التى تسقط دورياً على التربة لتغذيها وتحافظ على خصوبتها.

الآثار السلبية للقطع الجائر لأشجار الغابات على الإنسان

- ١ نقص كمية المواد الأولية اللازمة لكثير من الصناعات، مثل الأخشاب والألياف الصناعية والورق.
- ٢ تشرد الحيوانات التى تستوطن الغابات مما قد يؤدي إلى انقراضها.
- ٣ ارتفاع درجة الحرارة نتيجة زيادة ثانى أكسيد الكربون.
- ٤ تدهور التربة والنبات الطبيعى لتعرضهم لعوامل الجفاف.
- ٥ تعرض المناطق المحيطة بالغابات المستنزفة لأخطار الرياح والسيول.
- ٦ القضاء على النظام الإيكولوجى.

مثال : القطع الجائر للأشجار وتدهور الغابات فى الشرق الأوسط وشمال أفريقيا أدى إلى تدهور بيئة هذه المناطق وجفافها، حيث يلاحظ أثر الجفاف بصورة أكثر وضوحاً على النبات الطبيعى والمحاصيل الزراعية وعلى حياة الإنسان.

وسائل علاج القطع الجائر للأشجار

- ١ قطع الأشجار بقدر ما فى مساحة معينة ثم نزرع أشجار جديدة مكانها وبذلك نحافظ على الغابة كنظام بيئى لأنه من أكثر النظم البيئية استقراراً.
- ٢ التوسع فى زراعة أشجار حول المدن على هيئة حزام أخضر لكل مدينة.
- ٣ استخدام المخلفات الزراعية والصناعية بديلاً للأخشاب المستخرجة من الأشجار.

مساحات من الأرض توفر الغذاء لقطعان الماشية التي يربّيها الإنسان ويعتمد عليها كثروة حيوانية تمدّه بالغذاء البروتيني.



- ١ يكون الرعى منظماً عندما يكون معدل نمو الحشائش أكثر من معدل استهلاك الحيوانات لهذه الحشائش.
- ٢ يؤثر الرعى المنظم في خفض نسبة النتج والبخر بإزالة أجزاء من المجموع الخضري.
- ٣ يكون الرعى جائراً عندما يكون معدل نمو الحشائش أقل من معدل استهلاك الحيوانات لهذه الحشائش.

آثار (نتائج) الرعى الجائر

- ١ زوال نباتات صالحة للرعى وبقاء نباتات أخرى تجد الفرصة أمامها للنمو والانتشار.
- ٢ تدهور النبات الطبيعي وبالتالي تدهور التربة والمناخ المحلي.
- ٣ ظهور عوامل التعرية وتعرض التربة للانجراف الشديد بفعل مياه الأمطار والرياح.
- ٤ تصبح التربة أرض قاحلة جافة عاجزة عن امتصاص مياه الأمطار خاصة عند المنحدرات.
- ٥ انتشار ظاهرة الزحف الصحراوي كما حدث في الساحل الشمالي في عصر الرومان.

من أمثلة تدهور المراعى الطبيعية نتيجة الرعى الجائر :

- تدهور مراعى الساحل الشمالى المطل على البحر المتوسط، التى كانت تستخدم فى رعى الأغنام قديماً بسبب الرعى الجائر والزيادة السكانية.
- تدهور البادية السعودية، وتحولها خلال عدة قرون بسبب الرعى الجائر من منطقة مغطاة بالنبات الطبيعى القادر على تجديد نفسه باستمرار إلى منطقة متدهورة وبالتالي خسرت البلاد مساحة كبيرة من المراعى.

وسائل علاج الرعى الجائر

- ١ إنشاء مزارع الأسماك والقشريات لتوفير البروتين.
- ٢ تحويل المخلفات الزراعية إلى علف.
- ٣ تحويل بعض النواتج الثانوية من بعض الصناعات إلى صناعة العلف.

ملاحظات

- الرعى فى مناطق الشجيرات والأشجار ...
يزيد من أعداد وأحجام تلك الشجيرات بسبب إزالة الأعشاب التى تنافسها على الماء.
- الرعى فى مناطق الأعشاب ...
يؤدى إلى تاكل الغطاء النباتى وسيادة الأنواع غير المستساغة أو التى تكمل دورة حياتها فى فترة وجيزة
فلا تتمكن الحيوانات من القضاء عليها.

اختبر نفسك

69

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ النتيجة المباشرة المترتبة على الرعى الجائر هى

- أ انتشار النباتات غير الصالحة للرعى
- ب جفاف التربة عند المنحدرات
- ج انجراف التربة بفعل الرياح
- د تغير المناخ المحلى

٢ «يتواجد الدُّبال بكثرة فى الصحارى لوجود الكساء الخضرى الدائم» ، «يوفر الدُّبال العناصر الغذائية للتربة»

ما مدى صحة العبارتان السابقتان ؟

- أ العبارتان صحيحتان
- ب العبارة الأولى صحيحة والعبارة الثانية خطأ
- ج العبارتان خطأ
- د العبارة الأولى خطأ والعبارة الثانية صحيحة



لمزيد من الكتب والملخصات الجديدة ٣ ث 2023 انضم إلى قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام
t.me/aldhiha2021



مخرجات التعلم :

في نهاية هذا الدرس ينبغي أن يكون الطالب قادرًا على أن :

- يبين أثر الصيد الجائر على البيئة.
- يقترح حلول مناسبة لمشكلة تناقص الماء العذب.
- يقترح حلول مناسبة لمشكلة استنزاف المعادن.
- يقترح حلول مناسبة لمشكلة الوقود الحفري.

د الصيد الجائر للحيوانات البرية والبحرية

الصيد الجائر

قتل أو صيد مجموعة من حيوان حتى تصبح أعدادها قليلة جداً غير قادرة على استمرار التكاثر مما يؤدي إلى انقراض النوع.

أسباب الصيد الجائر للحيوانات في البر والبحر:

١ توفير الغذاء.

٢ توفير الكساء (بصيد حيوانات الفراء كالمنك).

٣ تطور الأسلحة والشباك.

تأثير (نتائج) الصيد الجائر

١ خلو بحيرة أو نهر من الأسماك.

٢ اختفاء بعض أنواع من الأسماك من بعض البحار.

٣ اختفاء حوالي ٤٥ نوعاً من الطيور و ٤٠ نوعاً من الثدييات،

نتيجة لصيدها بالشباك والأسلحة المتقدمة خلال القرنين الـ ١٩، ٢٠ م

٤ تناقص حيوانات الفراء (حيوان المنك مثلاً) إلى الحد الذي يهدد بانقراضها.

٥ قتل الملايين من قطعان الجاموس الأمريكي (البيسون) على يد المستوطنين الأوائل في أمريكا.

وسائل علاج الصيد الجائر

١ إنشاء المحميات الطبيعية للمحافظة على الأنواع النادرة المهددة بالانقراض.

٢ إنشاء مزارع الأسماك والقشريات لتوفير البروتين.

٣ إصدار قوانين تجرم الصيد لأنواع ومواسم محددة وفي عمر محدد حتى تتكاثر هذه الأنواع.

٤ رفع الوعي بأهمية الأحياء لحمايتها والمشاركة في كافة الاتفاقيات الدولية.

٥ ترشيد الصيد في البر والبحر.

٦ ترشيد قطع الأشجار.

ه إهدار الماء وتلوثه

تشكل مياه البحار والمحيطات ٩٧٪ من المياه على الأرض، بينما تشكل الثلوج القطبية والثلجات ٢٪، وبالتالي يشكل الماء العذب ١٪ من المياه على الأرض وهذه نسبة محدودة للغاية، حيث تقوم عليها حياة جميع الكائنات الحية في النظم الإيكولوجية، لذلك يجب المحافظة على هذه النسبة الضئيلة وترشيد استهلاكها.

مظاهر الإسراف في استخدام الماء

- ① الري بالغمر.
- ② الاستخدام الأدمى غير الرشيد.
- ③ الزيادة المستمرة في أعداد المستهلكين للماء نتيجة للنمو السكاني.

وسائل علاج إهدار الماء

- ① ترشيد الاستهلاك عن طريق تجنب الري بالغمر واستخدام الري بالرش أو التنقيط، ثم يستخدم ما يتوفر من ماء النهر في زراعة مساحات جديدة.
- ② عدم إهدار الماء في الاستخدام الشخصي واستخدام صنابير تعمل بالأشعة تحت الحمراء لتوفير الماء.
- ③ معالجة الماء المستعمل في المنازل لاستخدامه في ري الأشجار الخشبية.
- ④ البحث عن المياه الجوفية الصالحة للري والاستخدام الشخصي.
- ⑤ تحلية مياه البحر وتجميع مياه الأمطار.

مثال: تلوث نهر النيل،

يتعرض نهر النيل للعديد من الملوثات المختلفة، نتيجة إلقاء مياه الصرف الصحي والمخلفات الزراعية والصناعية السائلة والمنظفات الصناعية دون معالجة.

جهود الدولة لمكافحة تلوث نهر النيل :

ملحوظة

تعتمد مصر وبعض الدول الأفريقية على الماء الذي يوفره نهر النيل، لذا فقد عقدت الاتفاقيات التي تسمح لكل دولة بأخذ نصيبها من ماء النهر.

تُعد الموارد المائية في مصر من أهم عناصر المنظومة البيئية ونظرًا لمحدوديتها كان لزامًا المحافظة عليها من الإهدار والتلوث وتقوم الدولة بوضع القوانين لحماية النيل من التلوث، عن طريق :

① تحديد نسبة الملوثات المسموح صرفها على نهر النيل.

② اختيار المبيدات والأسمدة التي لا تلوث المجارى المائية.

③ إلزام المصانع بمعالجة مياه الصرف الصناعي قبل صرفها في النيل.

④ التفتيش المستمر على المجارى المائية وإزالة أسباب التلوث.

⑤ وضع القوانين لحماية النيل من التلوث.

⑥ توعية جميع أفراد الشعب بأهمية المحافظة على نهر النيل.

اختبر نفسك

70

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١ تعتمد الكائنات الحية في النظم الإيكولوجية على نسبة من حجم المياه على الأرض تقدر بحوالي

د ١٪

ج ٢٪

ب ٩٧٪

أ ١٠٠٪

٢ إنشاء المزارع السمكية والقشريات لعلاج مشكلتي

ب القطع الجائر للأشجار والزحف العمراني

أ الرعي الجائر والصيد الجائر

د استنزاف الماء وتلوث الأنهار

ج تجريف التربة والقطع الجائر للأشجار

ثانياً استنزاف الموارد غير المتجددة الطبيعية

١ استنزاف المعادن

« المعادن : موارد غير متجددة يستثمرها الإنسان في شتى نشاطات حياته.

« من أمثلة المعادن : الحديد ، النحاس ، الألومنيوم ، القصدير ، الذهب ، البلاتين ... وغيرها مما تحويه القشرة الأرضية من كنوز معدنية.

« أسباب استنزاف المعادن :

تناقص كميات المعادن المتبقية في الأرض بصورة كبيرة، بسبب :

١ زيادة السكان.

٢ التقدم الهائل في التكنولوجيا.

مما أدى إلى ازدياد نصيب الفرد من المعادن (السيارات، الآلات، الأدوات، المنشآت والنقود المعدنية ... إلخ) بسرعة هائلة تبلغ حوالى ثلاثة أمثال سرعة ازدياد السكان.

وسائل علاج استنزاف المعادن

١ استخدام اللدائن (البلاستيك) في صناعة المواسير كبديل للمعادن غير المتجددة.

٢ استخدام الفلسبار في صناعة الفخار والسيراميك (أواني الطهي) كبديل للمعادن غير المتجددة.

٣ إعادة معالجة واستخدام بطاريات السيارات.

٤ إعادة معالجة وتشكيل واستخدام المصنوعات البلاستيكية والمصنوعات الزجاجية.

٥ إعادة صهر وتشكيل واستخدام المعادن الخردة غير الصالحة للاستعمال.

ب استنزاف الوقود الحفري

الوقود الحفري

موارد غير متجددة (الفحم والبتروول والغاز الطبيعي) توجد في البيئة بكميات محدودة حيث تم تكوينها في باطن الأرض عبر ملايين السنين، لذا فإن ما يستهلك منه لا يمكن تعويضه.

أسباب تفوق البتروول والغاز الطبيعي على الفحم كوقود



لقد كان للفحم قديماً أهمية كبيرة في الصناعة بعد اختراع الآلة البخارية ثم حل محله البتروول والغاز الطبيعي وتزايد استخدامهما، وذلك للأسباب الآتية :

① قيمتهما الحرارية أعلى من الفحم.

② تكاليف استخراجهما من باطن الأرض أقل من تكاليف استخراج الفحم.

③ طبيعة البتروول السائلة والغاز الطبيعي الغازية تميزهما عن الفحم من حيث سهولة النقل والتخزين وتموين القطارات والسيارات والبواخر والطائرات بهما.

④ أصبحا عصب الحياة، حيث يستخدم البتروول بكميات ضخمة يومياً في آلات الاحتراق الداخلي، ويستخدم الغاز الطبيعي كوقود في المنازل والمصانع.

⑤ البتروول ليس مصدر للطاقة فحسب فهو أساس لصناعة البتروكيماويات.

ملحوظة

البتروكيماويات : هي مواد كيميائية أساسها مكونات ومشتقات البتروول. أهميتها :

١- تستخدم في صناعة الأدوية ، الأصباغ ، مواد الطلاء ، أكياس التعبئة ، المنظفات ، الألياف الصناعية ... إلخ، وغيرها من الصناعات التي أصبحت من مستلزمات الحياة في هذا العصر.

٢- ذات عائد اقتصادي أكبر وأقل تلويثاً للبيئة من استخدام البتروول كوقود.

أسباب استنزاف الوقود الحفري

يتضاعف الاستهلاك العالمي من الطاقة كل ١٠ سنوات وذلك لزيادة استهلاك البتروول والغاز الطبيعي عاماً بعد عام، حيث :

① يزداد استهلاك الفرد للطاقة في الدول المتقدمة بنسبة ٣٪ سنوياً.

② بدأت الدول النامية بالتصنيع وقد خطى بعضها خطوات كبيرة في هذا المجال.

وسائل علاج استنزاف الوقود الحفري

١. يجب عدم استنزاف الوقود الحفري والإعداد علمياً وتقنياً لليوم الذي يشع فيه قبل أن ينضب تماماً مسبقاً الإنسان الكثير من الضرر، ويتم ذلك من طريق :
٢. ترشيد استهلاك البترول والبحث عن بديل.
٣. استخدام طاقة الشمس والرياح ومساقط المياه والمد للحصول على الطاقة.
٤. استخدام الفحم بدلاً من البترول لتوفره أكثر مع حل مشكلة التلوث.
٥. إقامة المفاعلات لتوليد الطاقة من الوقود النووي باستخدام اليورانيوم بدلاً من البترول، غير أن استخدامها من أزال محدوداً بسبب التكاليف الكبيرة واحتياطات الأمان الكثيرة الواجب اتخاذها لحماية الإنسان والبيئة من خطورتها.
٦. صناعة سيارات تعمل بالكهرباء باستخدام الخلايا الشمسية لأنها توفر الوقود من البترول ولا تلوث البيئة.
٧. تحويل مخلفات الحيوان والمخلفات الزراعية إلى غاز الميثان (البيوجاز) الذي يستخدم كوقود.
٨. إعادة استخدام زيوت السيارات بعد معالجتها.

البيوجاز

هو غاز الميثان الناتج من تحويل مخلفات الحيوان والمخلفات الزراعية ويستخدم كوقود.

ملحوظة

تُعد طاقة الشمس والرياح من أنسب مصادر الطاقة التي يمكن الانتفاع بها في مصر ... لتوافرها طوال العام على العكس من البترول والغاز الطبيعي اللذان يعدان من الموارد غير المتجددة.

٧١ اختبر نفسك

اختر الإجابة الصحيحة والأدق من بين الإجابات المعطاة :

١. يستخدم الفلبسبار في صناعة جميع ما يلي ما عدا
- أ) الطوب ب) السيراميك ج) الخزف د) الفخار
٢. إذا كان معدل الاستهلاك العالمي للطاقة سنة ٢٠٢٠م هو (س) وحدة، فإنه في عام ٢٠٠٠ كان الاستهلاك حوالي
- أ) $\frac{1}{4}$ س ب) $\frac{1}{2}$ س ج) ٢ س د) ٤ س
٣. ظهرت مشكلة استنزاف المعادن لعدة أسباب، فإذا افترضنا عدم زيادة السكان فإن استهلاك المعادن
- أ) يزيد بنفس المعدل الحالي ب) يبقى ثابت كما هو ج) يتناقص لعدم زيادة السكان د) يزيد ولكن أقل من المعدل الحالي

أسئلة الدرس

انظر

كتاب الأسئلة

الفهرس

الصفحة	الموضوع	الجزء الأول
٧	علم الجيولوجيا ومادة الأرض.	1
٨	* علم الجيولوجيا ومادة الأرض.	الحرس الأول
١٩	* مكونات كوكب الأرض.	الحرس الثاني
٢٠	التراكيب الجيولوجية لصخور القشرة الأرضية.	الحرس الثالث
٢٦	* مقدمة عن الجيولوجيا التاريخية.	المعادن.
٢٧	* تراكيب عدم التوافق.	الحرس الأول
٤٦	المعادن.	الحرس الثاني
٦٠	الخصور.	3
٦١	* أنواع الصخور.	الحرس الأول
٧٥	* دورة الصخور.	الحرس الثاني
٨٢	* الصخور النارية.	الحرس الثالث
٩٦	* الأشكال والأوضاع التي تتخذها الصخور النارية في الطبيعة.	الحركات الأرضية والانجراف القاري.
٩٧	* البراكين.	الحرس الأول
١٠٥	* الصخور الرسوبية.	الحرس الثاني
١١٣	* الصخور المتحولة.	الحرس الثالث
١٦	الحركات الأرضية والانجراف القاري.	4
١٧	* تباين الظروف البيئية والتوازن الأيزوستاتيكي.	الحرس الأول
١٠٥	* الحركات الأرضية وأثرها على الصخور.	الحرس الثاني
١١٣	نظرية الانجراف القاري (الزحف القاري).	الحرس الثالث
	* نظرية تكتونية الألواح.	
	* الزلازل.	

الصفحة	الموضوع	
١٢٣	التوازن في الحركة بين الماء والهواء واليابس.	5
١٢٤	العوامل الطبيعية التي تؤثر على تغير سطح الأرض.	الحرس الأول
١٣٢	عوامل الارتفاع والانحدار.	الحرس الثاني
١٤٢	تابع عوامل الارتفاع والانحدار.	الحرس الثالث
١٥٢	* تابع عوامل الارتفاع والانحدار. * التربة ومكوناتها.	الحرس الرابع
العلوم البيئية		الجزء الثاني
١٦١	مفاهيم بيئية.	1
١٦٢	مفهوم البيئة وخصائص النظام البيئي.	الحرس الأول
١٧١	التأثير البيئي لبعض العوامل الفيزيائية غير الحية (الضوء والحرارة).	الحرس الثاني
١٧٨	النظام البيئي البحري.	الحرس الثالث
١٨٧	النظام البيئي الصحراوي.	الحرس الرابع
١٩٢	استنزاف الموارد البيئية.	2
١٩٣	مشكلة استنزاف الموارد البيئية.	الحرس الأول
٢٠١	تابع مشكلة استنزاف الموارد البيئية.	الحرس الثاني

تصريح وزارة التربية والتعليم رقم (١٠٤ - ١٤ - ١ - ٩٤)

قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام ٢٠٢٣
t.me/aldhiha2021

الخبيرولوجيا والعلوم البيئية

2023

الآن بجميع المكتبات

كتب الامتحانات في

- الكيمياء • الفيزياء
- التاريخ • الجغرافيا
- اللغة العربية
- الأدب
- علم النفس والاجتماع
- الفلسفة وقضايا العصر

قناة الدحيحة كتب وملخصات تليجرام ٣ ث 2023
t.me/aldhiha2021

الجزء الخاص بالشرح

يُصرف مجاناً مع الكتاب

كتب الامتحان
لا يخرج عنها أى امتحان



الدولية للطبع والنشر والتوزيع

القاهرة - القاهرة

تليفون: ٢٥٨٨٥٥٨٥ - ٢٥٩-٤٣٢٣ - ٢٥٨٨٨٨٨٦

www.alemte7anbooks.com

Email: info@alemte7anbooks.com

الخط الساخن ١٥٠١٤

[/alemte7anbooks](https://www.facebook.com/alemte7anbooks)

